UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARIA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACION
ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

"Resultados clínicos de los pacientes con lesión de plexo braquial obstétrico intervenidos de transferencias nerviosas en el servicio Cirugía de la Mano y Microcirugía del INR"

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MEDICO ESPECIALISTA EN

ORTOPEDIA

PRESENTA:
DRA. GABRIELA MARIN AVILEZ

PROFESOR TITULAR
DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

ASESORES
DR. MARIO MENDOZA MUÑOZ
DR. SAMUEL ROMERO VARGAS

México D.F. Febrero 2013

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Dra. Matilde L. Enríquez Sandoval

Directora de Enseñanza

Dra. Xochiquetzal Hernández López

Subdirectora de Posgrado y Educación Continua

Dr. Luís Gómez Velázquez

Jefe de la División de Enseñanza Médica

Dr. Juan Antonio Madinaveitia Villanueva

Profesor Titular del Curso de Ortopedia

Dr. Mario Mendoza Muñoz

Asesor Clínico

Dr. Samuel Romero Vargas

Asesor Metodológico

Agradecimientos:

INDICE

Antecedentes.....

Planteamiento del problema .....

Justificación.....

Pregunta de Investigación.....

Hipótesis.....

Objetivos.....

Material y Métodos.....

Criterios de Selección.....

Variables.....

Análisis estadístico.....

Descripción del estudio.....

Resltados.....

Discusión.....

Conclusión.....

Bibliografía.....

ANTECEDENTES

La lesión obstétrica del plexo braquial es el resultado de la tracción excesiva de una o más raíces nerviosas cervicales o torácicas (C5-T1) que ocurre antes, durante o después del trabajo de parto. (1-2)

La incidencia en un estudio realizado por Ponce de León en el Hospital General de México reportó una incidencia de 58 por cada 1000 recién nacidos(RN) (4) y reportada por Lara Díaz y cols. en un hospital privado reportó 33.8 por cada 1000 RN vivos. (5) Comparada con la reportada en EU de 1.51 ± 0.02 casos por cada 1000 RN vivos (1) y en Europa de 1/1000 RN vivos en los últimos 10 años. (6)

Entre el 60 al 95% de las lesiones, según la literatura, son leves y se recuperarán completamente sin dejar secuelas aproximadamente en un lapso de 2 meses. (7-8) Para el 5% de pacientes que no se recuperarán existe una serie de tratamientos entre los cuales se encuentran las transferencias nerviosas.

Clasificación de Narakas del plexo braquial obstétrico		
Clasificación OPBL	**Lesión**	**Presentación Clínica**
Grupo 1	C5, C6 o tronco superior	Parálisis Deltoides Rotación externa y bíceps
Grupo 2	C5,C6 o tronco superior, C7 o tronco medial	Igual que grupo I, con parálisis de extensión del codo, muñeca, dedos.
Grupo 3	C5,C6 o tronco superior, C7 o tronco medial, C8 incompleto o tronco inferior	Parálisis completa, excepto por algo de flexión de los dedos.
Grupo 4	Global	Parálisis flácida de la extremidad completa, Síndrome de Horner.

Existen numerosos factores de riesgo asociados a las lesiones obstétricas de plexo braquial, entre las cuales se encuentran macrosomía (>4.0 Kg), trabajo de

parto prolongado, distocia de hombros, multiparidad, presentación de nalgas, diabetes gestacional y uso de forceps. (9,10,11)

Narakas clasifica estas lesiones en 4 grupos según el nivel de afección. La lesión tipo I, también llamada parálisis de Erb, se refiere a la lesión de las raíces C5-C6 que representa el 46% de los casos y está asociado a un mejor pronóstico. El tipo II, se presenta en aproximadamente el 30% de los casos y es el involucro de las raíces C5-C7, tiene peor pronóstico que las lesiones tipo I. El grupo III son las lesiones completas que representan el 20% de los pacientes y por último las lesiones tipo IV se refieren a la lesión más severa caracterizada por flacidez generalizada de la extremidad y síndrome de Horner que indica la afección de la cadena simpática y probablemente una lesión por avulsión. (12-14)

Para llevar a cabo la evaluación y predicción de la historia natural y el resultado quirúrgico, se han descrito tres instrumentos fiables, la clasificación de Mallet modificada, la prueba de puntuación de Toronto y la escala de movimiento activo del Hospital del Niño Enfermo de Toronto. (15)

La meta del tratamiento quirúrgico de los niños con parálisis alta del plexo braquial es la restauración de la función del hombro y el bíceps. Cuando hay involucro de la raíz C7, la siguiente prioridad es la recuperación de la función del tríceps. En la parálisis global, muchos autores concuerdan que la prioridad debe ser la reinervación de la mano, después la flexión del codo y al final la función del hombro. (16)

La transferencia nerviosa como tratamiento primario de las lesiones del plexo braquial se basa en dividir fisiológicamente un nervio indemne y transferirlo distalmente a un nervio denervado más importante. (18) En 1984 Gilbert et al. demostraron que usando la técnica microquirúrgica con ayuda de monitoreo neurofisiológico, se podía cambiar dramáticamente la evolución y el pronóstico en pacientes previamente seleccionados que tuvieran ausencia de función del bíceps contra la gravedad a los 3 meses de edad. (17)

En cada caso microquirúrgico, el plan es individualizado basado en el nivel y la extensión de la lesión. Como consenso la reconstrucción en la parálisis global debe iniciarse a los 3 meses de edad para minimizar la pérdida de la placa neuromuscular y maximizar el tiempo de recuperación. (17,19-20) Para las lesiones menos graves, la regla de oro se basa en la función del músculo biceps; si éste está ausente entre los 3 y 6 meses de edad está indicada la cirugía. En los pacientes en los que está presente, se deberá realizar una revaloración a los 9 meses, tiempo en el cual se aplicará el examen de la galleta, donde el niño debe ser capaz de llevarse una galleta a la boca sin flexionar el cuello más de 45 grados, en caso de lograrlo continuará el tratamiento conservador. (11,21)

Se han descrito múltiples tratamientos microqirúrgicos para el tratamiento de esta patología.

El Dr. Schaakxs y cols. (2009) reportaron mejoría en la rotación externa activa del hombro en abducción en 71.5% de los 65 pacientes a quienes realizaron transferencias nerviosas para el nervio supraescapular. (22)

La Dra Terzis (2005) reportó resultados buenos o excelentes en 96% de los pacientes para el músculo supraespinoso y 75% de los pacientes para el músculo infraespinoso. Concluyó que los resultados son mejores con la cirugía temprana (menos de 6 meses) comparada con cirugía tardía (mayores de 6 meses de edad). (23)

Borschel y cols, reportaron los resultados de una cohorte en la cual 92% de los pacientes recuperaron la suficiente fuerza para vencer la gravedad. (24)

Al Qattan (2002) concluyó que la transferencia de un fascículo del nervio cubital para la rama motora del bíceps proveniente del musculocutáneo puede ser usada en niños con lesión de plexo braquial obstétrico en dos situaciones: avulsión de las raíces superiores (C5-6) y en presentaciones tardías. (25)

Al Qattan (2003), reportó los resultados de 178 casos tratados con transferencia nerviosa, con resultados excelentes para la función de hombro y codo. En 54 pacientes con parálisis total, la reinervación facilitó la flexión útil de los dedos en el 75% de los casos y la función útil intrínseca de 50% de los casos. (26)

Noaman y cols. (2004) recomiendan la transferencia del nervio cubital descrita por Oberlin para las lesiones de plexo braquial obstétrico en pacientes con avulsión de C5-C6 obtenidos por parto de nalgas, en presentaciones tardías pero con recuperación de hombro, en ausencia de flexión de codo pero con buena función de hombro y en pacientes con neuroma en continuidad pero buena conducción nerviosa intraoperatoria para los músculos del hombro. (27)

Palazzi y cols (2009) reportaron en 21 pacientes operados con técnica de Oberlin, en todos excepto un caso se obtuvieron resultados buenos a satisfactorios. Ellos recomiendan este procedimiento, como el de elección ante lesiones C5,C6+-C7. (28)

Es bien sabido que la parálisis clásica de Erb es la que tiene mejor pronóstico, se han reportado hasta 90% de recuperación espontánea, sin embargo cuando ésta se acompaña de lesión de la raíz C7, se asocia a un riesgo del 80% de pobre recuperación en las parálisis altas. Las parálisis bajas tienen el peor pronóstico, en algunos estudios se reporta que menos del 10% recuperará alguna función útil de la mano. (10)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

México, como país en desarrollo, aún tiene una incidencia elevada de lesiones obstétricas de plexo braquial, reportes que van desde 33-58 de 1000 recién nacidos vivos, en comparación con países desarrollados con incidencia de 1 en 1000 RN vivos.

La importancia actual que tiene el estudio de esta patología es que ésta puede llegar a ser incapacitante para el paciente.

Por tanto se entiende, que es necesaria la investigación al respecto para desarrollar de nuevas estrategias terapeúticas.

JUSTIFICACION

Esta investigación nos permitirá conocer los resultados clínicos que se están obteniendo en el INR con el empleo de transferencias nerviosas en pacientes con lesión del plexo braquial obstétrico.

Los resultados podrían derivar en la realización de algoritmos que nos permitan abarcar de manera más integral al paciente y también ser base de futuras investigaciones, donde se analicen los resultados obtenidos en el INR en comparación con otros centros, de proponer nuevas líneas de investigación al respecto.

PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Cuál es el resultado clínico de los pacientes con lesión de plexo braquial obstétrico manejados de transferencias nerviosas en el INR?

HIPOTESIS

El tratamiento de las lesiones obstétricas por medio de transferencias nerviosas realizadas en este Instituto mejorará el resultado clínico postquirúrgico de los pacientes con diagnóstico de lesión obstétrica de plexo braquial.

OBJETIVOS

Nuestro objetivo principal fue conocer si existía una mejoría clínica de los pacientes con lesión de plexo braquial obstétrico manejados con transferencias nerviosas en el INR.

Los objetivos secundarios fueron:

- Describir el tiempo de evolución al momento de su primera consulta en el INR y al momento de la cirugía.
- Describir el nivel de la lesión neurológica con la clasificación de Narakas de los pacientes referidos al INR.
- Describir los resultados clínicos prequirurgicos y postquirúrgicos con la Escala del Hospital del Niño Enfermo de Toronto.
- Conocer los factores de riesgo perinatales en nuestro medio.
- Conocer la cantidad y tipo de transferencias nerviosas que se realizan en el INR.

MATERIAL Y METODOS

Estudio realizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación de enero 2006 a junio 2011.

Se trata de un estudio retrospectivo – Descriptivo.

Se recolectaron datos ambilectivamente de pacientes con diagnóstico de lesión de plexo braquial obstétrica sometidos a transferencias nerviosas.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Se incluyeron pacientes pediátricos con diagnóstico de lesión obstétrica de plexo braquial, que hayan sido intervenidos de transferencia nerviosa en este Instituto, con seguimiento mínimo de 6 meses.

Se excluyeron pacientes que contaran con una comorbilidad que afectara la evaluación funcional pre y postquirúrgica.

Se eliminaron los pacientes que contaran los la información completa en su expediente clínico y que no acudieran a su seguimiento en la consulta externa.

VARIABLES

Se consideraron las siguientes variables para la descripción de los pacientes:

- Variables independientes:
  - Edad
  - Género
  - Peso al Nacer
  - Tipo de Parto
  - Tiempo de evolución entre la lesión y la transferencia nerviosa
  - Nivel de lesión
  - Lado de la lesión
  - Tipo de transferencia nerviosa
  - Reintervenciones quirúrgicas

- Variables dependientes:
  - Clasificación de Narakas
  - Escala del Hospital de Niño Enfermo de Toronto

ANALISIS ESTADISTICO

Se realizó estadística descriptiva de las diferentes variables. Las variables cuantitativas se expresaron en medias y rangos. Las variables categóricas y ordinales se expresaron frecuencia y proporción.

Se realizó estadística no paramétrica. Se compararon los valores prequrúrgico y postquirúrgicos con la prueba de los rangos de Wilcoxon.

Todos los procedimientos estadísticos se hicieron en el programa SPSS. Se consideró significancia estadística con una $P<0.05$.

DESCRIPCION DEL ESTUDIO

Se captaron de forma consecutiva a los pacientes, buscando en las libretas de quirófano del servicio de Cirugía de la Mano y Microcirugía mano a los pacientes con diagnóstico de plexo braquial obstétrico.

Posteriormenente se realizó la búsqueda de procedimiento quirúrgico y se eliminaron a los pacientes que se les realizó otros procedimietos diferentes de transferencias nerviosas.

Después, con la hoja de recolección formulada por el autor (Anexo I), se revisaron los expedientes clínicos y se recolectaron los datos demográficos y antecedentes clínicos detallados de todos los pacientes seleccionados, se eliminaron a los pacientes conforme a los criterios de selección.

Para recabar los datos de la Escala del Hospital del Niño enfermo de Toronto se tomó en cuenta la última nota prequirúrgica y la última nota en su seguimiento.

Se obtuvieron un total de 15 pacientes de los cuales se eliminó uno por no haber continuado con su seguimiento postquirúrgico.

RESULTADOS

De enero 2006 a diciembre 2011, se identificaron un total 15 pacientes operados de transferencia nerviosa por lesión obstétrica de plexo braquial. Se eliminó un paciente que no completo con su seguimiento postquirurgico. De éstos pacientes, 9 fueron mujeres (64%) y 5 hombres (36%). Fig 1.

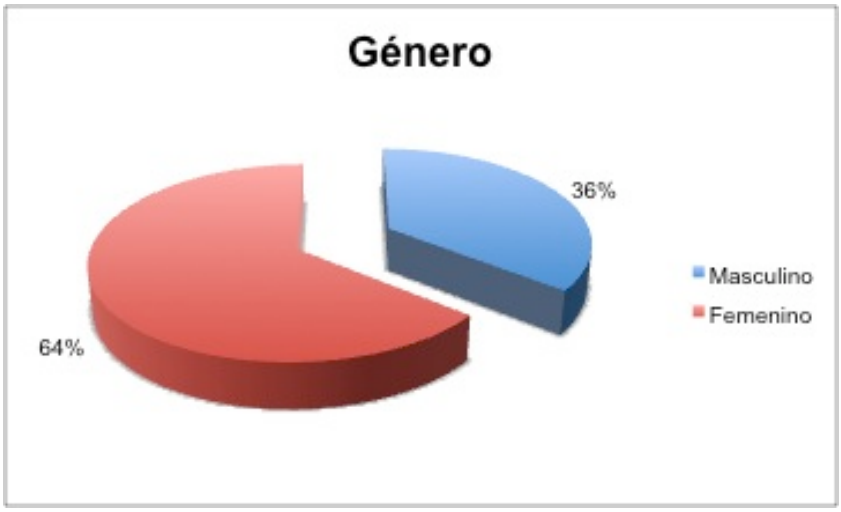


Fig.1 Distribución por género.

El lado afectado fue igual para derecho e izquierdo.

Según la clasificación de Narakas encontramos 6 pacientes con lesión tipo I (C5-C6), 5 con lesión tipo II (C5-C7), 2 con lesión completa, tipo III y 1 con lesión global y Sx de Horner, tipo IV. (Fig. 2)

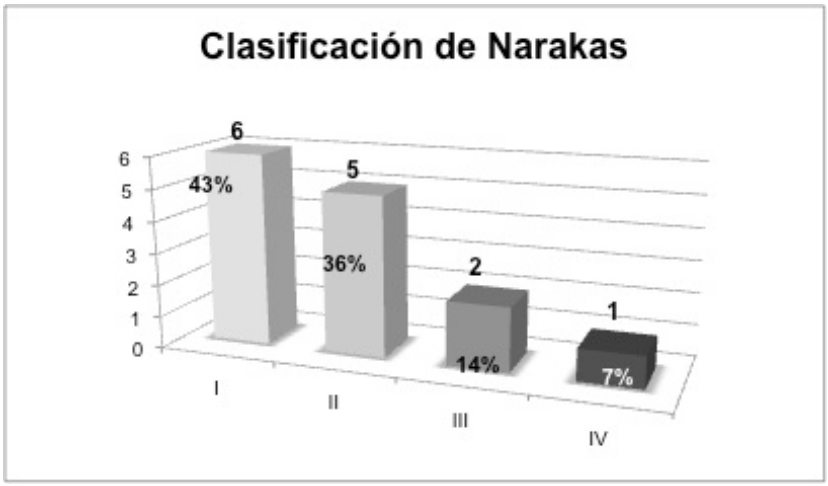


Fig. 2 Distribución por nivel de lesión. I (C5-C6), II (C5,C6,C7), III Global, IV Global con Sx. De Horner

Al analizar el peso al nacer de los pacientes, obtuvimos una media de 4,141 Kg (3,200-5,000) de peso al nacer, se realizó una correlación de peso al nacer y el tipo de lesión de Narakas en el que observamos que entre mayor fue el peso, la lesión se presentó en mayor gravedad. (Fig. 3)

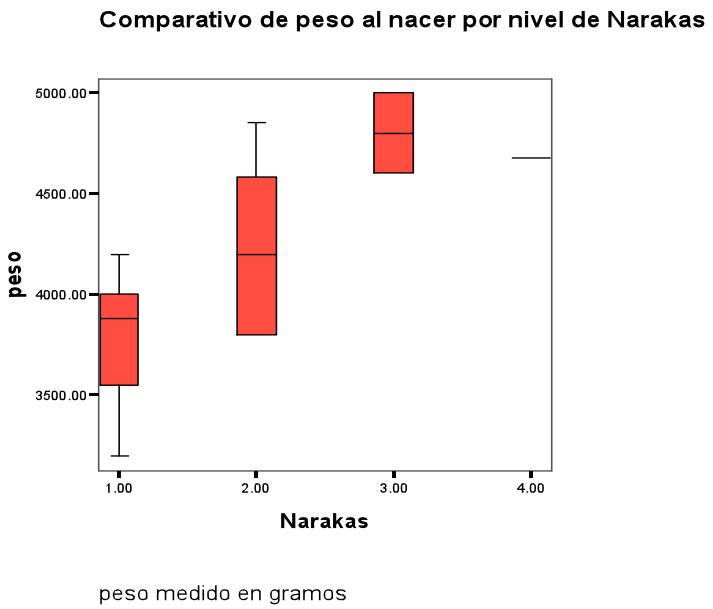
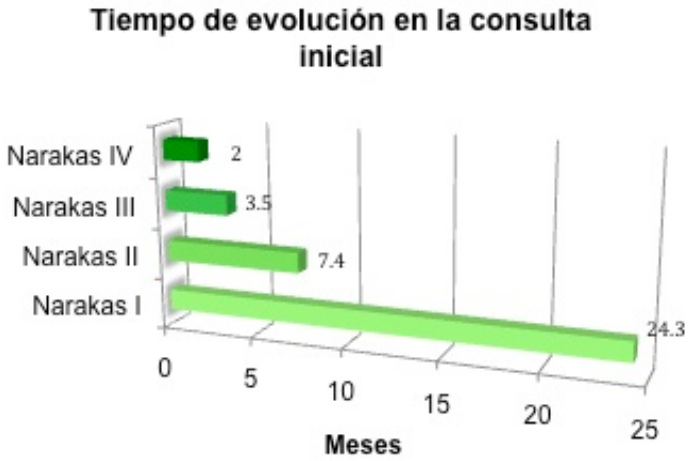


Fig. 3 Comparativo de peso al nacer por nivel de lesión según Narakas.

Todos los pacientes nacieron por parto distócico, en un paciente se reportó el uso de fórceps. El tiempo de evolución promedio entre la lesión y la transferencia nerviosa fue de 24±20.1 meses para el tipo I, de 7.4±5.6 meses para las lesiones tipo II, 3.5±2.1 meses para las lesiones tipo III y 2 meses para la tipo IV.(Fig.4)



	MESES
I	24.3 ± 20.1
II	7.4 ± 5.6
III	3.5 ± 2.1
IV	2

Fig. 4 Distribución del tiempo de evolución al llegar a su consulta inicial por nivel de lesión.

Según el tipo de transferencia nerviosa por tipo de lesión, a los pacientes con lesiones tipo I se les realizó una transferencia de nervio mediano a tríceps (13%), tres de nervio espinal accesorio a supraescapular (38%) y en 4 ocasiones Oberlin (50%). De los pacientes con lesión tipo II, se realizaron 4 transferencias de nervio espinal accesorio a supraescapular(57%) y 3 Oberlin (43%). A los pacientes con lesión tipo III, se les realizó en dos transferencia de EA-SE (67%) y a uno transferencia de nervio intercostal a musculocutáneo (33%)y a la paciente con lesión tipo IV se le realizó Oberlin (33%), nervio mediano a tríceps (33%) y tronco primario inferior a C7 (33%). (Fig.5) Dos pacientes se les realizó una segunda intervención quirúrgica (paciente 10 y 13).

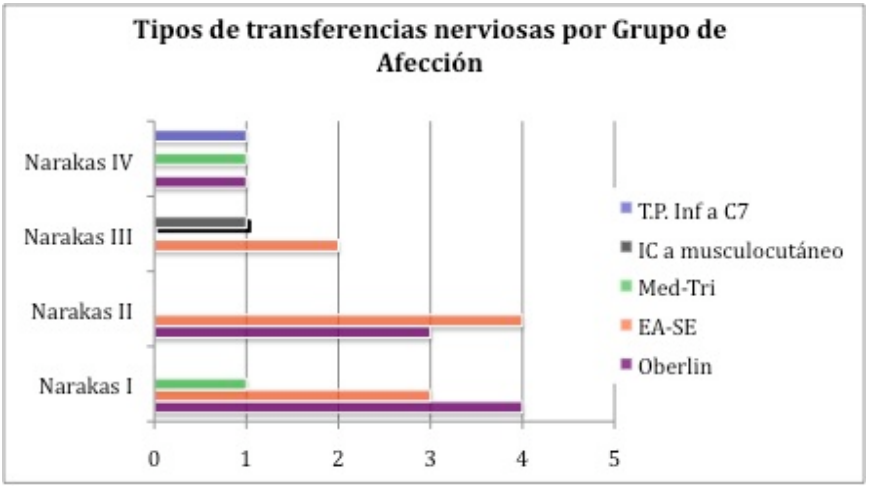
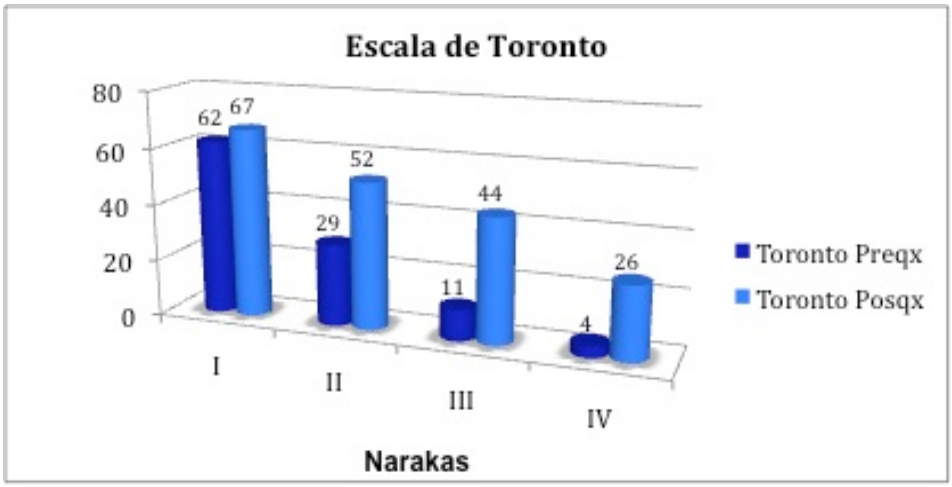


Fig. 5 Distribución de tipos de transferencias nerviosas por nivel de afección. (T.P. Inf Tronco primario inferior, IC: intercostales, Med: mediano, Tri: tríceps, EA: espinal accesorio, SE: supraescapular)

Los resultados de la puntuación de la escala del Hospital del Niño Enfermo de Toronto, se encuentran representados en la gráfica de la figura 6. La comparación entre rangos prequirurgicos y postquiurgicos en la escaladel niño enfermo de Toronto fue estadísticamente signficativa para los tipos Narakas I y II con un valor de P de 0.02 y 0.04 respectivamente. (Fig 7)



Narakas	Prequirúrgico	Postquirúrgico	Valor de P
I	62.1 (46-80) ± 11.9	67.3 (55-84) ±9.6	*0.02
II	29.2 (17-35) ±7.5	52.4 (36-65) ±12.3	*0.04
III	11 (10-12) ±1.4	44 (42-46) ±2.8	0.18
IV	4	26	NA

Tabla 1. Comparación de valores pre y postquirúrgicos de la Escala del Hospital del Niño Enfermo de Toronto.

DISCUSION

Como centro de referencia se observó que los pacientes se presentaron a su consulta inicial con un promedio de edad menor a lo reportado en la literatura (29) y el procedimiento quirúrgico se realizó en un promedio de 19 meses de evolución (5-69 meses) comparado con lo reportado en la literatura de por Badr et al de 14 meses y Terzis et al de 27.5 meses, O´Brien 6.8 meses. (29,30,30) Al analizar la relación que presentaba el nivel de afección según la clasficación de Narakas y el tiempo de evolución al llegar a su consulta inicial, se pudo observar que los pacientes que tuvieron lesiones más leves tardaban más tiempo en buscar la valoración inicial.

La distribución por sexo de nuestra población fue mayor en niñas, a diferencia de lo señalado en otras series (29, 32)

Se identificaron factores de riesgo reportados en la literatura mundial presentes en nuestra población, la macrosomía fue el factor de riesgo predominante, observándose en todos los casos exepto en dos pacientes. (29, 30, 32) La distocia de hombros se presentó en el 92% de los pacientes.

La relación entre el peso al nacer y la severidad de la lesión (Narakas) mostraron linearidad.

Según el nivel de la lesión existen publicaciones que reportan mayor frecuencia de parálisis C5,C6,C7 (Narakas II), sin embargo nuestra población presentó mayormente parálisis C5-C6 (Narakas I).

Existen múltiples técnicas reportadas para la transferencia nerviosa, las transferencias nerviosas más frecuentemente utilizadas nuestros pacientes fueron la técnica de Oberlin (8 pacientes) y la de nervio espinal accesorio a nervio supraescapular (9 pacientes), evidenciando la importancia de la recuperacion primordial de la función del hombro y del codo.

Independientemente del nivel de la lesión, hubo mejoría clínica en los pacientes pediátricos tratados con transferencias nerviosas en el INR, siendo estadísticamente significativo para las lesiones Narakas I y II, quizá debido al tamaño de muestra de la población no se lograron obtener resultados estadísticamente significativos para los otros niveles de lesión, más sin embargo se noto un aumento importante de la puntuación postquirúrgica de la Escala del Hospital del Niño Enfermo de Toronto.

Se observó una mayor cantidad de pacientes tratados entre 2010 y 2011, y tiempo mejor de evolución a su ingreso, probablemente por un mayor conocimiento del Instituto como centro de referencia nacional y la mayor detección de esta patología. Sin embargo todavía existen pacientes que acuden con más tiempo de evolución lo cual disminuye el pronóstico de recuperación con la reconstrucción primaria, requiriendo no solo de transferencias nerviosas para su tratamiento.

Una vez más se confirmó que la macrosomía y la distocia de hombros son factores de riesgo, los cuales reflejan la falta de estrecha vigilancia en el control prenatal de las madres.

Siendo una debilidad del estudio la muestra pequeña de pacientes. Y se identificó también la falta de una hoja de recolección de datos que faciliten la identificación de los pacientes con esta patología y el manejo de la información, con el fin de propiciar la investigación con este respecto.

CONCLUSION

Aun sigue existiendo una falta de consenso con lo que respecta al método de descripción de los resultados. Esto particularmente por la complejidad de las lesiones, de las reparaciones y del grado de involucro de la extremidad, que hace difícil la cooperación del niño para la evaluación clínica.

Independientemente del nivel de lesión, se observó mejoría clínica de los pacientes, lo cual refleja la importancia del uso de transferencias nerviosas como manejo de primera línea para la reconstrucción primaria de estos pacientes.

Una gran ventaja del Instituto Nacional de Rehabilitación, es el abordaje multidisciplinario e integral de estos pacientes, por poder contar con manejo no solo quirúrgico sino también psicológico y de rehabilitación.

REFERENCIAS

1. Foad S MPH et al, The Epidemiology of Neonatal Brachial Plexus Palsy in the United States, J Bone Joint Surg Am. 2008;90:1258-64

2. Curran JS. Traumatismo durante el parto. Clin Perinatol 1981;1:111-129.

3. Conde Ruiz, C, Baza Vilariño, R. Arteaga Manjon-Cabeza, JL, Hernandez Fernandez: Parálisis braquial obstétrica. Importancia de la utilización de un protocolo diagnóstico y terapéutico. BOL PEDIATR 2002; 42:100006-113

4. Ponce-León TMM, Hernández SMD, Ibarra VRA, Rosas SS, Valdivia BA. Frecuencia y tipo de lesiones obstétricas

5. Lara-Díaz VJ, López-Jara C, Silva-Cavazos MJ. Traumatismo obstétrico. Incidencia, clasificación y factores asociados. Perinatol Reprod Hum 1992; 6:10-13

6. Hughes CA, Harley EH, Malmoe G, Bala R, Martorella A. Birth trauma in the head and neck. Arch Otolaryngol Head Neck Surg. 1999;125:193-9

7. Sjoberg K, Erichs K, Bjerre I. Cause and effect of obstetric (neonatal) brachial plexus palsy. Acta Paediatr Scand. 1988;77:357-64.

8. Pondaag W, Malessy MJ, van Dijk JG, Thomeer RT. Natural history of obstetric brachial plexus palsy: a systematic review. Dev Med Child Neurol. 2004;46:138-4

9. Waters PM. Obstetric brachial plexus injuries: evaluation and management. J Am Acad Orthop Surg. 1997;5:205-14

10. Ruchelsman D et al, Brachial Plexus Birth Palsy An Overview of Early Treatment Considerations, Bulletin of the NYU Hospital for Joint Diseases 2009;67(1):83-9

11. Jellicoe P, Parsons S, Brachial plexus birth palsy, Current Orthopaedics (2008) 22, 289e294.

12. Narakas AO. [Injuries of the brachial plexus and neighboring peripheral nerves in vertebral fractures and other trauma of the cervical spine]. Orthopade 1987;16:81–86

13. Gilbert A. Long-term evaluation of brachial plexus surgery in obstetrical palsy. Hand Clin 1995 Nov;11(4):583e94

14. Gilbert A, Whitaker I. Obstetrical brachial plexus lesions. J Hand Surg Br. 1991 Dec;16(5):489-91

15. Bae DS, Waters PM, Zurakowski D, Reliability of three classification systems measuring active motion in brachialplexus birth palsy, J Bone Joint Surg Am. 2003 Sep;85-A(9):1733-8.

16. Terzis, J, Pediatric Brachial Plexus Reconstruction, Plast. Reconstr. Surg. 124: 370e, 2009

17. Gilbert A, Tassin J. Reparation chirurgicale du plexus brachial dans la paralyssie obstetricale. Chirurgie. 1984;110(1):70.

18. Chwei-Chin Chuang, Neurotization and Free Muscle Transfer for Brachial Plexus Avulsion Injury, Hand Clin 23 (2007) 91–104.

19. Haerle M, Gilbert A. Management of complete obstetric brachial plexus lesions. J Pediatr Orthop 2004;24:194–200.

20. Grossman JAI. Early operative intervention for selected cases of brachial plexus birth injury. Arch Neurol. 2006;63(7):1031- 2

21. Nehme A, Sales-De-Gauzy J, Obstetrical brachial plexus palsy. Prediction of outcome in upper root injuries, J Hand Surg Br. 2002 Feb;27(1):9-12.

22. Schaakx D., Clinical and europathological study about the neurotization of the suprascapular nerve in obstetric brachial plexus lesions. Journal of Brachial Plexus and Peripheral Nerve Injury 2009, 4:15

23. Terzis K. Reconstruction of Shoulder Abduction and External Rotation in Obstetrical Brachial Plexus Palsy Patients. Seminars in Plastic Surgery 2005, Vol 19, Number 1, 56:65.

24. Borschel GH, Clarke HM, Obstetrical brachial plexus palsy, Plast Reconstr Surg. 2009 Jul;124(1 Suppl):144e-155e.

25. Al Qattan, Oberlin's Ulnar nerve transfer to the biceps in Erb's Birth Palsy. Plastic and Reconstructive Surgery, 109(1):405-407, January 2002.

26. Al-Qattan M, Obstetric Brachial Plexus Injuries, Journal of the American Society for Surgery of the Hand Vol. 3, No. 1, February 2003.

27. Noaman HH, Shiha AE, Bahm J, Oberlin's ulnar nerve transfer to the biceps motor nerve in obstetric brachial plexus palsy: indications and good and bad results. Microsurgery 2004; 24: 182-7.

28. Palazzi et al, Nuestra experiencia en la neurotizacion cubito-bicipital (Operacion de Oberlin), Rev. Iber. Cir. Mano, Vol 27, Num 58, Nov 2000 (29-36).

29. Terzis J, Papakonstantinou K, Surgical treatment of obstetrical brachial plexus paralysis: The Norfolk Experience, Seminars in Plastic Surgery, Volume 18, Number 4, 2004

30. Badr Y, Management of one hundred seventy-one operative and nonoperative obstetrical birth palsies at the Louisiana State University Health Sciences Center, Neurosurgery 65:A67–A73, 2009

31. O'Brien, Management of birth brachial plexus palsy, Childs Nerv Syst (2006) 22: 103–112 St. Louis Children's Hospital Series (1991–2002)

32. Chwei-Chin D, Mardini S, Ma H, Surgical Strategy for Infant Obstetrical Brachial Plexus Palsy: Experiences at Chang Gung Memorial Hospital, *Plast. Reconstr. Surg.* 116: 132, 2005

ANEXO I

Hoja de valoración de protocol de pacientes de plexo braquial

Edad:_____
Peso al nacer:_____
Número de embarazo:_____
Embarazo gemelar:_____
Parto:_____ Cesárea:_____
Presentación:_____
Parto asistido (fórceps):_____
Sufrimiento fetal:_____ APGAR:_____
Patología Agregada:_____

EVALUACIÓN CLÍNICA:
Miembro afectado: (DER) (IZQ)
SX. Horner: (SI) (NO)

ESCALA DE TORONTO
(0: sin función, 1: función parcial, 2: función completa. <3.5 a los 3 meses indica microcirugía)

	Puntuación
Abducción de hombro	
Flexión de codo	
Extensión de muñeca	
Extensión de dedos	
Extensión del pulgar	
TOTAL	

NARAKAS
Grupo I :_____
(Erb clásica, C5 y C6, ausencia de abd de hombro, flexión de codo, supinación de antebrazo, flexión y extensión de muñeca y dedos intacta)
Grupo II :_____
(C5, C6 y C7. Ausencia adicional de extensión de muñeca y dedos)
Grupo III:_____
(Extremidad paralizada sin sx de Horner)
Grupo IV:_____
(Extremidad paralizada con sx de Horner)

SISTEMA DE GRADUACIÓN MUSCULAR DEL HOSPITAL FOR SICK CHILDREN

Sin gravedad	
Sin contracción	**0**
Contracción sin movimiento	**1**
Movimiento < a la mitad del arco	**2**
Movimiento > a la mitad del arco	**3**
Movimiento completo	**4**
Contra la gravedad	
Movimiento < a la mitad del arco	**5**
Movimiento > a la mitad del arco	**6**