

TRABAJO ORIGINAL

Reacciones laberínticas de enderezamiento cervical y escoliosis en la parálisis cerebral

Zurita Ortega, Félix.¹, Ali Morell, Osama Jesús², Martínez Porcel, Roberto³

¹Doctor. Profesor Corporal. Universidad de Granada. España.

²Diplomado en Fisioterapia. Fundación Purísima Concepción de Granada. España.

³Técnico Especialista en Psicomotricidad y Educador Social Fundación Purísima Concepción de Granada. España.

Resumen

Objetivos: Analizar la asociación entre desviaciones del raquis, reflejos vestibulocervicales, tono muscular y nivel de independencia en individuos con parálisis cerebral.

Método: Se realizó un trabajo descriptivo de corte transversal en 24 individuos de 4 a 18 años del Centro de Educación Especial Purísima Concepción de Granada que presentaban parálisis cerebral. Se llevaron a cabo las correspondientes exploraciones físicas para valorar las reacciones laberínticas de enderezamiento cervical, desviaciones del raquis y distribución del tono muscular. El nivel de independencia motor se evaluó a través de la capacidad de sedestación y deambulación.

Resultados: No se ha confirmado una asociación significativa entre las reacciones alteradas y la escoliosis. Sin embargo el 100% de los sujetos con déficit en dichas respuestas presentaban escoliosis o tendencia escoliótica y además no deambulaban mientras que, en los que aparecían de forma adecuada, mantenían la sedestación autónoma. Asimismo la totalidad de los individuos sin desviación del raquis mantenían la sedestación autónoma y la deambulación independiente o con ayudas técnicas.

Conclusión: Las respuestas laberínticas de enderezamiento cervical alteradas van ligadas a desviaciones de columna o actitudes asimétricas del raquis. Del mismo modo el alineamiento vertebral óptimo se relaciona en nuestra población con altos niveles de independencia funcional.

Palabras clave: Parálisis cerebral, escoliosis, reacciones de enderezamiento

laberíntico, tono muscular, sedestación, deambulación.

Abstract

Aim: To analyse the relationship between rachis deviations and labyrinthine righting reaction of head, muscle tone and independence level in individuals with cerebral palsy.

Method: Descriptive and transverse study was carried out with 24 individuals aged 4 to 18 at the special education centre of Purísima Concepción in Granada that presented cerebral palsy. It was done appropriate physical explorations to value the righting reactions of head, rachis deviations and muscle tone distribution. Independence motor level was measured through sitting and gait.

Results: There wasn't any significant association between scoliosis and disordered reactions. However 100% individuals with deficit in these responses presented scoliosis or tendency and didn't walk while individuals with correct reactions were supporting/keeping autonomous sitting. All of them without rachis deviation kept sitting and autonomous gait or with technical aids.

Interpretation: Disordered labyrinthine righting reaction of head is linked to spine deviations or asymmetrical rachis attitudes, the optimum vertebral alignment is connected in our population with high levels of functional independence.

Key Words

Cerebral Palsy, Scoliosis, Labyrinthine righting reaction, Muscle tone, sitting, Autonomous gait.

Introducción

Las alteraciones músculoesqueléticas se encuentran asociadas a la parálisis cerebral, entre estas la escoliosis es una de las más frecuentes apareciendo en el 20-25% de los individuos (Athasonios¹). A diferencia de las producidas por otras etiologías, en muchos casos de parálisis cerebral las desviaciones progresan después de la maduración ósea (Morrell² y Koman³) por lo que su contención se presenta más complicada y requiere de un mejor conocimiento de los factores implicados en su desarrollo y avance.

Frecuentemente se asocia a desequilibrios de las fuerzas musculares (Athasonios¹) siendo más grave cuanto mayor es el grado de alteración cerebromotriz como relatan Mandigan⁴ y Le Metayer⁵. En este sentido Bobath⁶ y Majd⁷ refieren una alta relación entre la hipertonía y los reflejos tónicos, respuestas posturales y tono asimétricos con la desviación lateral del raquis.

Mandigan³ asocia a la asimetría del tono muscular la acción de la gravedad como factor trascendental, aunque el papel de ésta es debatido ya que los individuos con una mayor implicación corporal y que no se mantienen en contra de la gravedad presentan los mayores índices de progresión como refiere Saito⁸.

También se han llevado a cabo estudios para relacionar las desviaciones del raquis con la oblicuidad pélvica y luxación de cadera así como las preferencias rotatorias de la cabeza y patrones de deformidad (Porter¹⁰); en cualquier caso, la mayoría de autores consultados (Mandigan⁴, Majd⁸ y Saito⁹) coinciden en correlacionar la escoliosis, con una disminución progresiva del grado de independencia funcional en niños con parálisis cerebral.

Sin embargo, a pesar de todas las asociaciones enumeradas, sigue sin esclarecerse en su totalidad los factores determinantes de la progresión por lo que en muchos casos acaba siendo necesario el tratamiento quirúrgico.

Debido a que, tras numerosos años de experiencia profesional en el ámbito de la educación especial, nos encontramos muchos/as individuos con parálisis cerebral

que, además de cursar con desviaciones del raquis, presentan alineación craneal deficitaria surge la necesidad de concretar si el mecanismo reflejo postural y el control cefálico, determinan la aparición de escoliosis.

Por ello consideramos importante a la hora de encaminar correctamente el plan de actuación desde el campo de la Fisioterapia (tanto en el tratamiento como en la prevención) y la motricidad, el análisis de la relación de la escoliosis con los reflejos posturales y en concreto con las reacciones laberínticas de enderezamiento cervical (REL), encargados de alinear la cabeza en el espacio según la información vestibular (Bobath⁷), ya que los trabajos en esa dirección son reducidos.

Los objetivos que nos marcamos con este trabajo son los siguientes.

- Establecer la relación existente entre la aparición de escoliosis y REL.
- Comparar las desviaciones laterales del raquis con la distribución del tono muscular global.
- Valorar la correspondencia entre nivel de independencia motriz y alineación vertebral.

Material y métodos

El desarrollo de esta investigación fue elaborado con diseño de carácter descriptivo transversal donde la variable principal vino representada por la presencia (escoliosis), actitud o ausencia (sin patología) de modificaciones observadas mediante la exploración física estándar y la aplicación de la prueba del test de Adams.

Se utilizaron una serie de variables independientes tales como REL, tono muscular (distribución entre miembros superiores e inferiores y entre hemisferios) y nivel de independencia. El principal problema de contaminación del estudio radicó en la obtención de una buena fiabilidad en las medidas efectuadas de las variables; a fin de garantizar una mayor fiabilidad en el proceso de toma de datos, fue necesario unificar los criterios metodológicos y técnicas en los sujetos

que formaban el grupo de colaboradores, así para el control de dicha variable fueron seleccionados unos expertos fisioterapeutas y científicos que presentaron un protocolo de intervención altamente normalizado. Del mismo modo fueron efectuadas las correspondientes pruebas de fiabilidad para el test utilizado y para la determinación del error interobservador de los registros de los datos de la exploración estándar se procedió a un entrenamiento de los colaboradores. Para el estudio estadístico se utilizó el programa SPSS 15.0.

Selección de la muestra.

Para la selección de los participantes se siguieron los criterios establecidos en los trabajos de Casajús¹⁰, Ureña¹¹ y Zurita¹² en cuanto a los objetivos de tipo pedagógico en el campo de la salud escolar. La selección de la muestra se realizó atendiendo a una combinación de las técnicas de estratificación, proporcionalidad y aleatorización de las siguientes variables:

- Número de alumnos totales con parálisis cerebral.
- Grupos de edades: 3 a 18 años.
- Sexo: Masculino y Femenino.

El universo de población que constituyó nuestra muestra fueron los 114 escolares del Centro Purísima Concepción de Granada, siendo los criterios de inclusión que se utilizaron para nuestro estudio el presentar parálisis cerebral independientemente de la causa o periodo de aparición siguiendo el dictamen del informe médico correspondiente. En la siguiente figura (**Figura 1**) establecemos el tipo de encefalopatía y el periodo de aparición.

A los responsables legales de los 24 individuos que cumplían los criterios de inclusión se les remitió un modelo de carta informativa para pedir la autorización, una vez aceptada la propuesta se acordó con el centro la temporalización y espacialidad para la realización de la prueba. En todos los casos y para mantener el anonimato, la identificación de los sujetos se realizó mediante codificación numérica en su ficha de registro cuya coherencia y resolución permitió emitir los correspondientes informes personalizados. La fecha de los

registros estuvo comprendida entre marzo y mayo del 2009.

Variable

En el estudio que se expone se presentan dos tipos de variables, una de tipo dependiente establecidas por las modificaciones producidas en la columna vertebral (escoliosis) y otras de tipo independiente donde se estudian las REL, el tono muscular y el grado de independencia funcional.

Para la valoración de la escoliosis, se establecen los criterios determinados por los datos médicos así como por la aplicación del test de Adams y la exploración física estándar propuesta entre otros por Zurita¹³, Reamy¹⁴ y Skagg¹⁵ consistente en observar y anotar la simetría de hombros, cintura escapular, crestas iliacas, espina iliaca posterosuperior y la alineación pliegue interglúteo. Además el test de la plomada colocando al alumno/a en sedestación con piernas al aire y dejándola caer desde C7, anotando las curvas observadas tomando como referencia las apófisis espinosas y su relación con la línea de la plomada.

Finalmente se utilizó la observación en sedestación con piernas al aire indicada por Porter⁸ donde refleja que desde sentado un observador mantiene la estabilidad sujetando pelvis-tronco en ambos lados, marcándose las apófisis espinosas y anotándose las curvas observadas.

Tras la realización de dichas pruebas se definieron tres grupos:

- 1) Sujetos con escoliosis.
- 2) Alumnos/as con tendencia escoliótica o escoliosis incipiente.
- 3) Individuos que no presentan ni escoliosis ni tendencia.

Para la valoración de las variables independientes empleamos las siguientes pruebas:

Para las REL utilizamos la prueba descrita por Bobath⁵ donde se suspende a la persona en el aire sujeta con ambas manos en torno de la pelvis y con ojos cerrados (eliminando las reacciones de enderezamiento ópticas) y se mueve lentamente a través de las distintas

posiciones del espacio: vertical, supino, prono, lateral izquierdo y derecho. En nuestro caso, para objetivar los resultados la prueba se acota en tres grados para cada posición:

- 1.- No mantiene la cabeza.
- 2.- La mantiene en la línea media: es decir alineada con el cuerpo.
- 3.- Sobrepassa la línea media (reacción correcta).

Como nuestro estudio pretende valorar la relación con las REL, todos los resultados los hemos clasificado en dos categorías:

- REL alteradas: si al menos en una posición no se sobrepassa la línea media.
- REL correctas: sobrepassa la línea media en todas las posiciones.

Para la distribución del tono muscular se utilizaron las técnicas de plating, holding y observación de reacciones asociadas de Paeth¹⁶ llevando a cabo una gradación posterior por miembros (hipotonía severa, moderada o leve e hipertonia severa, moderada o leve), agrupándose en dos bloques como se muestra en la siguiente tabla (**Tabla I**):

Para la última variable independiente (el grado de independencia funcional) se emplearon los criterios establecidos por Saito⁷ donde se observó la capacidad de los individuos para realizar la marcha y mantener la sedestación, englobando los datos de deambulación en tres categorías de las cinco propuestas por este autor:

- 1.- Deambulación autónoma sin ayudas técnicas, donde los alumnos/as con parálisis cerebral llevan a cabo la marcha de manera independiente sin ayuda de andadores o bastones.
- 2.- Deambulación autónoma con ayudas técnicas, en los cuales los alumnos/as llevan a cabo la marcha con andadores o bastones.
- 3.- Sin deambulación: se refiere a alumnos/as que no llevan a cabo la marcha ni de manera autónoma ni con ayudas técnicas.

Del mismo modo la sedestación se subdividió en dos niveles:

- 1.- Sedestación autónoma, donde los individuos son capaces de llegar y mantenerse sentados sin ayuda o si se les

coloca en esta posición la mantienen sin ayuda.

- 2.- No sedestación autónoma, donde los niños/as no son capaces de mantener la sedestación sin ayuda.

Discusión

Los 24 sujetos con parálisis cerebral objeto de estudio presentaron un 66,7% de tendencia escoliástica, un 20,8% presentaron escoliosis (datos similares a los obtenidos por Mandigan³ y Jiménez¹⁷ y superiores a los de Kotwicki¹⁸) y el resto de la población no presentaba escoliosis (12,5%; n=3).

Teniendo en cuenta que en la población sin parálisis cerebral los valores son inferiores al 16% (Rogala¹⁹, Koukourakis²⁰ y Zurita¹³) se pone de manifiesto que la tendencia y la patología como tal (escoliosis) están asociados a la parálisis cerebral como cita Driscoll²¹, mientras que en la relación de esta última con las REL los datos fueron muy similares tanto en las correctas como en las alteradas.

En referencia a la distribución del tono muscular entre MMSS y MMII, la simetría es más común (62,5% n=15) existiendo diferencias estadísticamente muy significativas ($p=0,00$) con la distribución entre hemisferios donde el 91,7% (n=22) presentaban asimetría.

Una de las características de la parálisis cerebral es la no deambulación; perteneciendo a este grupo la mitad de ellos (50%; n=12), cifra bastante superior a la obtenida por Beckung²² que lo cifraba en torno al 20%; en cuanto a la deambulación el 25 % la realizan de una forma autónoma y el resto con ayudas técnicas siendo por tanto un 50% los individuos que se desplazan, datos similares a los estudios de Pallas²³ y claramente inferiores a los de Badell²⁴, Da Paz²⁵ y Malagon²⁶ que establecían valores de deambulación superiores al 70% en sus estudios.

En cuanto a la sedestación el 66,7% lo hacían de una forma autónoma, dato similar al 73% obtenido por Pallas²³ en su estudio de niños prematuros con parálisis cerebral.

En las REL y su relación con la escoliosis, no se comprueba significatividad

estadística ($p=0,23$) aunque intuimos que el presentar reacciones alteradas puede provocar desviaciones del raquis ya que en el 100% de los alumnos/as con REL alteradas se observan escoliosis o tendencia escoliótica y existe una correspondencia total entre alumnos/as sin desviaciones del raquis y REL correctas.

Dicha relación además no es achacable a la distribución del tono muscular entre hemicuerpos puesto que se da de modo parecido en los casos de respuestas alteradas y correctas.

Al estudiar el tono muscular entre MMSS y MMII observamos que en la población escoliótica los valores son similares, tanto de simetría como de asimetría, mientras que en la distribución entre hemicuerpos el 100% de los escolióticos presentan asimetría. Datos similares en cuanto a la tendencia escoliótica, con un ligero aumento de la simetría de MMSS-MMII (68,8% frente al 31,3% de asimetría) y donde la asimetría entre hemicuerpos alcanza valores muy altos (93,8%) frente a los simétricos (6,3%). Del mismo modo en los individuos sin escoliosis la asimetría es superior a la simetría en los dos grupos de tono analizados.

Por consiguiente, tanto la escoliosis como las tendencias o escoliosis incipientes parecen estar íntimamente unidas en la parálisis cerebral a distribuciones asimétricas del tono muscular entre hemicuerpos, esta afirmación es común en la bibliografía consultada (Bobath⁵, Bobath²⁷ y Levitt²⁸) si bien es cierto, que con nuestros datos, ni se discute ni se reafirma debido a que aunque el % de alumnos/as con parálisis cerebral y escoliosis o tendencia escoliótica que poseen una distribución asimétrica entre hemicuerpos es superior a los simétricos, también ocurre lo mismo (aunque en menor proporción) en los que no la presentan; todo ello debido a la numerosa muestra que presenta asimetría del tono, lo que nos lleva a correlacionar dicha distribución con la parálisis cerebral.

En el caso de los niveles de independencia medidas a través de la sedestación y deambulación, en las tres categorías definidas para la escoliosis se alcanza una autonomía en sedestación del 60% de los

escolióticos, el 62,5% con tendencia o escoliosis incipiente y el 100% sin escoliosis, relacionando la autonomía con ausencia de escoliosis. Del mismo modo en la deambulación el 56,3% y 60% de los sujetos con tendencia y escoliosis no llevan a cabo una deambulación autónoma, no existiendo ningún caso de individuo sin escoliosis que no lleve a cabo la marcha independiente o con ayudas técnicas, datos que corroboran los numerosos estudios que asocian la limitación en la movilidad con la escoliosis (Majd⁶, Mandigan³, Saito⁷ y Morrell¹)

Entre los 15 sujetos simétricos en cuanto a la distribución del tono entre MMSS-MMII observamos como las tres categorías definidas para escoliosis tiene las REL alteradas, datos que son invertidos a los 9 individuos con asimetría puesto que presentan REL correcta en los tres niveles de escoliosis, datos que intuimos se pueden deber a que la alteración de las REL implican una afectación más global.

Del mismo modo en lo referente a hemicuerpos destacamos el mayor número de individuos con asimetría tanto en las REL correctas como alteradas en todos los niveles de escoliosis, poniendo de manifiesto la frecuencia de la asimetría del tono muscular en esta población.

La sedestación no autónoma alcanza valores más altos en REL alteradas afectando a los tres niveles de escoliosis; datos contrapuestos a la sedestación independiente que es mayoritaria en las reacciones correctas y en todas las categorías de escoliosis. En cuanto a los 7 individuos que deambulan de una forma autónoma hay una evidencia clara y es que los tres niveles de escoliosis presentan REL correctas, ocurriendo lo mismo con aquellos que se sirven de ayudas técnicas ($n=5$) y en contraposición a los que no deambulan que presentan en los dos niveles de escoliosis (sin escoliosis no estaba representada) las REL alteradas, dejando de manifiesto la participación de estas reacciones en el mecanismo postural normal.

Así, se establecen dos relaciones claras en nuestro estudio:

- REL correctas, sedestación autónoma.

- REL alteradas, no deambulación, escoliosis o actitud.

Conclusiones

- Las REL se asocian a la aparición y desarrollo de las alteraciones raquídeas así como a la adquisición de la sedestación y marcha autónomas.
- Una de las características de la parálisis cerebral es la asimetría del tono muscular entre hemicuerpos.
- Los sujetos con mayor autonomía presentan los mayores porcentajes de alineación óptima del raquis.

Referencias

1. Athanasios I Tsirikos. Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. *Indian J Orthop.* 2010 Apr-Jun; 44(2): 148-158.
2. Morrell DS, Pearson M, Sauser D. Progressive bone and joint abnormalities of the Spine and Lower Extremities in Cerebral Palsy. *Radiographics.* 2002; 22:257-68.
3. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *The Lancet.* 2004; 363: 1619-31.
4. Mandigan RR, Wallace SL. Scoliosis in the institutionalized cerebral palsy population. *Spine.* 1981; 6(6):583-90
5. Le Métayer, Michel. Reeducación cerebromotriz del niño pequeño. Barcelona. Ed. Masson; 1995.
6. Bobath, K. Base neurofisiológica para el tratamiento de la parálisis cerebral. Buenos Aires. Ed. Panamericana; 1982.
7. Bobath, B. Actividad postural refleja anormal causada por lesiones cerebrales. Buenos Aires. Ed. Panamericana; 1987.
8. Majd ME, Muldowny DS, Holt RT. Natural history of scoliosis in the institutionalized adult cerebral palsy population. *Spine.* 1997; 22(13): 1461-6.
9. Saito N, Ebara S; Ohotsuka K; Kumeta H; Takaoka K. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *The Lancet.* 1998; 351: 1687-92.
10. Porter D, Michael S, Kirkwood C. Patterns of postural deformity in non-ambulant people with cerebral palsy: what is the relationship between the direction of scoliosis, direction of pelvic obliquity, direction of windswept hip deformity and side of hip dislocation?. *Clinical rehabilitation.* 2007; 21:1087-96.
11. Kandel, ER. Principios de neurociencia. Madrid. Ed: McGraw-Hill. Interamericana. 2001.
12. Casajús J. Actividades físicas en el niño en edad escolar; características antropométricas, composición corporal y madurez. [Tesis doctoral]. Zaragoza. Universidad de Zaragoza. 1990.
13. Ureña F. Valoración y baremación de la aptitud física en el alumnado de 2º ciclo de Educación Secundaria obligatoria de la comunidad Autónoma de Murcia. Su utilización según los postulados de la reforma. [Tesis doctoral]. Murcia. Universidad de Murcia. 1996.
14. Zurita F. Screening y prevalencia de las alteraciones raquídeas (escoliosis e hiperCIFOSIS) en una población escolar de 8 a 12 años de Granada y provincia. [Tesis doctoral]. Granada. Universidad de Granada. 2007.
15. Zurita F, Moreno C, Ruiz L, Martínez A, Zurita A. Cribado de la escoliosis en una población escolar de 8 a 12 años. *An Pediatr (Barc).* 2008; 69(4):342-50.
16. Reamy BV, Slakey JB. Adolescent idiopathic scoliosis: review and current concepts, *Am Fam Physician.* 2001; 64(1): 111-16.
17. Skaggs DL, Early SD, D'Ambra P, Tolo VT, Kay RM. Back pain and backpacks in school children. *Journal of pediatric orthopaedic.* 2006; 26(3), 358-63.
18. Paeth, B. Experiencias con el concepto Bobath. Madrid. Ed: Panamericana. 2000.
19. Jiménez, B. Escoliosis en el parálisis cerebral gravemente afectado. *Rehabilitación.* 2004; 38(5):241-5.
20. Kotwicki T, Szulc A. Curvature of the spine in children with cerebral

- palsy. Ortop. traumatol. Rehabil. 2002; 4(1):42-7.
21. Rogala E J, Drummond D S, Gurr J. Scoliosis: incidence and natural history. A prospective epidemiological study. J Bone Joint Surg. 1978; 60, 173-6.
 22. Koukourakis I, Giaourakis G, Kouvidis G, Kivernitakis E., Blazos J, Koukourakis, M. Screening school children for scoliosis on the island of Crete. Journal of spinal disorders. 1997; 10(6): 527-31.
 23. Driscoll SW, Skinner J. Musculoskeletal complications of neuromuscular disease in children. Phys. Med. Rehabil. Clin. N. Am. 2008; 19(1): 163-94.
 24. Beckung E, Hagberg G, Cans C. Probability of walking in children with cerebral palsy in Europe. Pediatrics. 2008; 121(1): 187-92.
 25. Pallás CR, De la Cruz J, Medina MC, Orbea C, Gómez E, Simón R. Parálisis Cerebral y edad de sedestacion y marcha en niños con peso al nacer menor de 1500gr. An Esp Pediatr. 2000; 53: 48-52.
 26. Badell A. Cerebral palsy: postural-locomotor prognosis in spastic diplegia. Arch Phys Med Rehabil. 1985; 66: 614-9.
 27. De Paz Junior AC, Burnett SM, Braga LW. Walking prognosis in cerebral palsy: a 22 year retrospective analysis. Dev Med Child Neurol. 1994; 36 (2):130-4.
 28. Malagón J. Parálisis Cerebral. Medicina Buenos Aires. 2007; 87,586-92.
 29. Bobath B, Bobath, K. Desarrollo motor en distintos tipos de de parálisis cerebral. Buenos Aires. Ed: Panamericana. 1987.
 30. Levitt, S. Tratamiento de la parálisis cerebral y del retraso motor. Madrid. Ed: Panamericana. 2000.

Tabla I.- Distribución del tono muscular entre hemicuerpos y MMSS-MMII

Tono Muscular entre Hemicuerpos		Tono Muscular entre Miembros Superiores e Inferiores (MMSS-MMII)	
Asimetría (los resultados por miembros no coinciden entre derecha e izquierda)	Simetría (por miembros, derecha e izquierda coinciden)	Asimetría (aunque sea uno de los resultados de miembros superiores no coincide con su homolateral inferior)	Simetría (los resultados de miembros superiores son iguales que los de su homolateral inferior)

Tabla II.- Frecuencias y porcentajes de la simetría del tono entre MMSS-MMII y entre hemicuerpos.

Tono Muscular					
Simetría entre Miembros Superiores e Inferiores			Simetría entre Hemicuerpos		
Tipos	Frecuencia	Porcentaje	Tipos	Frecuencia	Porcentaje
Simétrico	15	62,5 %	Simétrico	2	8,3 %
Asimétrico	9	37,5 %	Asimétrico	22	91,7 %

Tabla III.- Distribución de los niveles de escoliosis en función de las REL (p=0,23)

Escoliosis		REL		Total
		Con Reacción Alterada	Con Reacción Correcta	
Escoliosis	Recuento	3	2	5
	% de Escoliosis	60,0%	40,0%	100,0%
	% de Reacciones	30,0%	14,3%	20,8%
Escoliosis incipiente o tendencia escoliótica	Recuento	7	9	16
	% de Escoliosis	43,8%	56,3%	100,0%
	% de Reacciones	70,0%	64,3%	66,7%
Sin escoliosis	Recuento	0	3	3
	% de Escoliosis	,0%	100,0%	100,0%
	% de Reacciones	,0%	21,4%	12,5%
Total	Recuento	10	14	24
	% de Escoliosis	41,7%	58,3%	100,0%
	% de Reacciones	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla IV.- Distribución de los niveles de escoliosis en función del grado de independencia (sedestación y deambulaci3n).

Independencia								
Escoliosis		Sedestacion			Deambulaci3n			Total
		Aut3noma	No aut3noma	Total	Aut3noma	Con ayudas t3cnicas	No deambulaci3n	
Escoliosis	Recuento	3	2	1	1	1	3	5
	% Escoliosis	60 %	40 %	20 %	20,0%	20,0%	60,0%	100%
	% Sedestacion	18,8%	25,0%	14,3 %	14,3%	20,0%	25,0%	20,8 %
Escoliosis incipiente o tendencia escoli3tica	Recuento	10	6	5	5	2	9	16
	% Escoliosis	62,5%	37,5%	31,3 %	31,3%	12,5%	56,3%	100%
	% Sedestacion	62,5%	75,0%	71,4 %	71,4%	40,0%	75,0%	66,7 %
Sin escoliosis	Recuento	3	0	1	1	2	0	3
	% Escoliosis	100 %	,0%	33,3 %	33,3%	66,7%	,0%	100%
	% Sedestacion	18,8%	,0%	14,3 %	14,3%	40,0%	,0%	12,5 %
Total	Recuento	16	8	7	7	5	12	24
	% Escoliosis	66,7%	33,3%	29,2 %	29,2%	20,8%	50,0%	100%
	% Sedestacion	100 %	100 %	100 %	100,0%	100,0%	100,0%	100%

Tabla V.- Relación entre el tono de MMSS- MMII, escoliosis y REL

Tono entre MMSS- MMII	Escoliosis		Reacciones		Total
			Con Reacción Alterada	Con Reacción Correcta	
Simétrico	Escoliosis	Recuento	3	0	3
		% de Escoliosis	100,0%	,0%	100,0%
		% de Reacciones	33,3%	,0%	20,0%
	Escoliosis incipiente o tendencia escoliótica	Recuento	6	5	11
		% de Escoliosis	54,5%	45,5%	100,0%
		% de Reacciones	66,7%	83,3%	73,3%
	Sin escoliosis	Recuento	0	1	1
		% de Escoliosis	,0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	,0%	16,7%	6,7%
Total		Recuento	9	6	15
		% de Escoliosis	60,0%	40,0%	100,0%
		% de Reacciones	100,0%	100,0%	100,0%
Asimétrico	Escoliosis	Recuento	0	2	2
		% de Escoliosis	,0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	,0%	25,0%	22,2%
	Escoliosis incipiente o tendencia escoliótica	Recuento	1	4	5
		% de Escoliosis	20,0%	80,0%	100,0%
		% de Reacciones	100,0%	50,0%	55,6%
	Sin escoliosis	Recuento	0	2	2
		% de Escoliosis	,0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	,0%	25,0%	22,2%
Total		Recuento	1	8	9
		% de Escoliosis	11,1%	88,9%	100,0%
		% de Reacciones	100,0%	100,0%	100,0%

Tabla VI.- Relación entre la deambulaci3n, escoliosis y REL.

Deambulaci3n	Escoliosis		Reacciones		Total
			Con Reacci3n Alterada	Con Reacci3n Correcta	
Aut3noma	Escoliosis	Recuento	0	1	1
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	14,3%	14,3%
	Escoliosis incipiente o tendencia escoli3tica	Recuento	0	5	5
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	71,4%	71,4%
	Sin escoliosis	Recuento	0	1	1
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	14,3%	14,3%
	Total	Recuento	0	7	7
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	100,0%	100,0%
Con ayudas t3cnicas	Escoliosis	Recuento	0	1	1
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	20,0%	20,0%
	Escoliosis incipiente o tendencia escoli3tica	Recuento	0	2	2
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	40,0%	40,0%
	Sin escoliosis	Recuento	0	2	2
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	40,0%	40,0%
	Total	Recuento	0	5	5
		% de Escoliosis	0%	100,0%	100,0%
		% de Reacciones	0%	100,0%	100,0%
No deambulaci3n	Escoliosis	Recuento	3	0	3
		% de Escoliosis	100,0%	,0%	100,0%
		% de Reacciones	30,0%	,0%	25,0%
	Escoliosis incipiente o tendencia escoli3tica	Recuento	7	2	9
		% de Escoliosis	77,8%	22,2%	100,0%
		% de Reacciones	70,0%	100,0%	75,0%
	Total	Recuento	10	2	12
		% de Escoliosis	83,3%	16,7%	100,0%
		% de Reacciones	100,0%	100,0%	100,0%

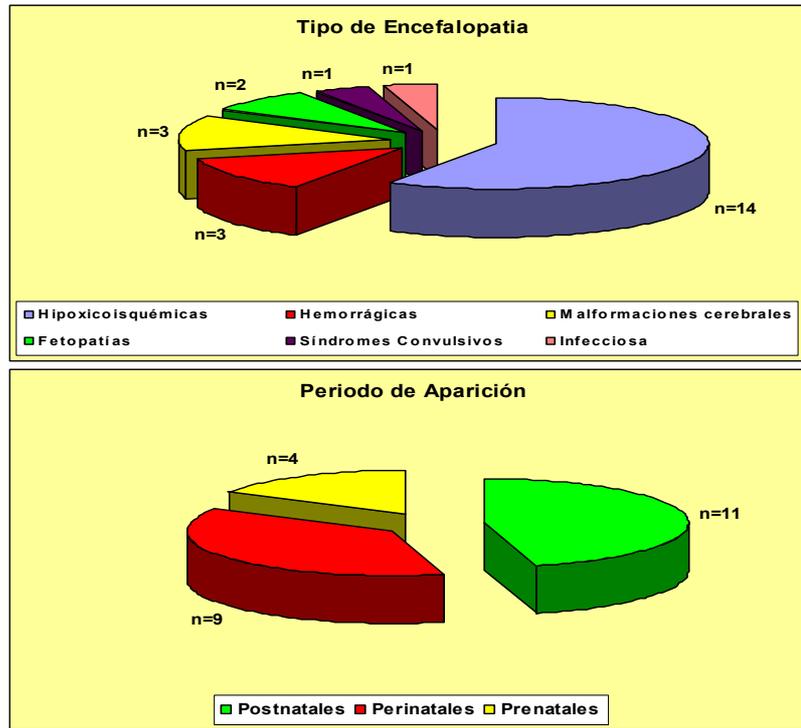


Figura 1.- Distribución y frecuencias de los tipos de encefalopatía y periodo de aparición.

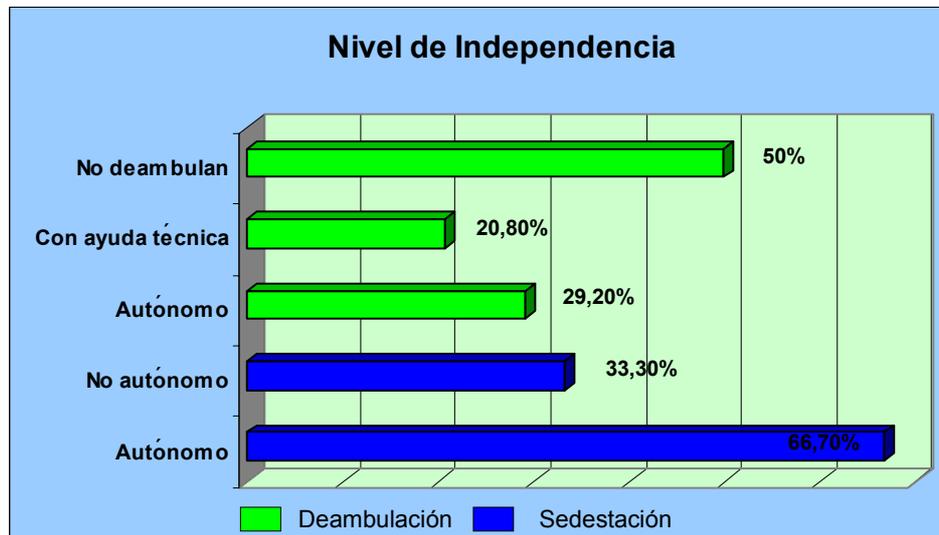


Figura 3.- Distribución de la independencia (sedestacion y deambulación).

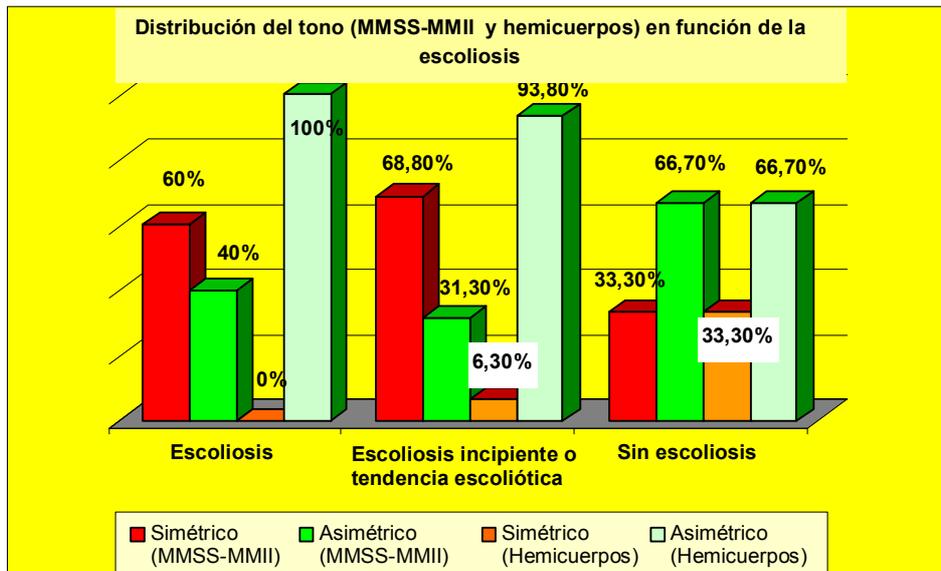


Figura 4.- Distribución del tono según la escoliosis en la encefalopatía.

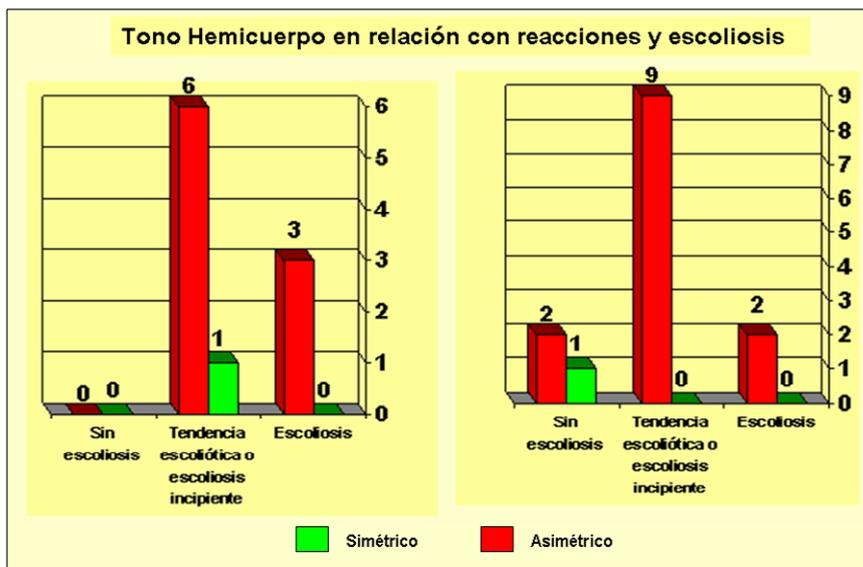


Figura 5.- Distribución del tono entre hemicuerpos según número de alumnos en relación con REL y niveles de escoliosis.

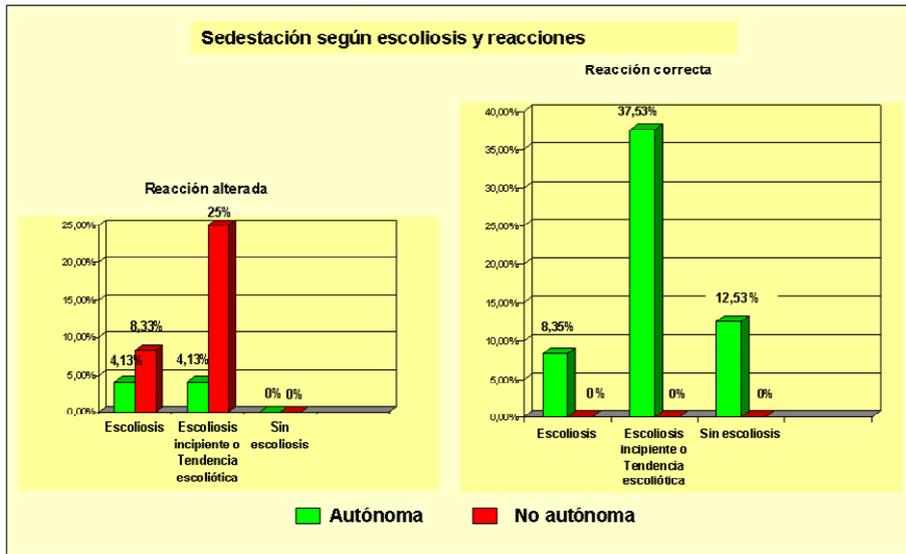


Figura 6.- Distribución de los niveles de sedestacion según reacciones laberínticas y niveles de escoliosis.