

Asociación entre la cirugía ortopédica de los miembros pélvicos en la parálisis cerebral infantil espástica y la presencia de meseta funcional

Dr. Hamlet Tito Hernández*

Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS y
Centro de Rehabilitación Norte del IMSS. Ciudad de México

RESUMEN. Este es un estudio descriptivo, longitudinal y multicéntrico donde fueron estudiados 188 pacientes cuyas edades fluctuaron entre 2 y 17 años, 51% fueron hombres y 49% fueron mujeres, todos con diagnóstico de lesión de neurona motora superior. Sólo caminaban el 49% de los pacientes y la frecuencia de pie espástico unilateral era del 54%, siendo el derecho un 35% y el izquierdo un 19%. Recomendamos corregir las deformidades en un solo tiempo y dejar la artrodesis para cuando llegue la madurez esquelética, excepto la cirugía de Grice.

Palabras clave: síndrome, neurona motora superior, parálisis, espasticidad, hidrocéfalo, fisiopatología, parálisis cerebral infantil.

La parálisis cerebral infantil es una enfermedad no progresiva del sistema nervioso central, resultado de una lesión prenatal, neonatal o postnatal del cerebro a partir de varias causas, la lesión por sí sola no progresiva, pero en algunos de los síntomas y signos resultantes aminoran con la edad y con la maduración del sistema nervioso. La lesión cerebral produce anormalidades de la función motora, que se manifiestan como desórdenes del movimiento.¹¹

Antecedentes históricos. - Desde la primera descripción de diplejía espástica en 1843 por el Dr. William John Little,²⁴ hace 156 años, sobre este desorden del movimiento y postura causado por un defecto no progresivo o lesión en un cerebro inmaduro debido según él a una lesión durante el parto, que posteriormente fue denominada encefalopatía estática,²⁴ para posteriormente difundirse más el término parálisis cerebral infantil y actualmente, el de síndrome de neurona motora superior variedad flácida o espástica. El Dr. Sigmund Freud quien fue un prominente neurólogo, antes de fundar el campo de la psiquiatría, también investi-

SUMMARY. This is a descriptive, longitudinal and multicentric study, carried out from July 1997 to June 1999. They were 188 patients whose age ranged between 2 and 17 years; 51% were men and 49% women, all with diagnosis of upper motor neuron damage. Just 49% of the patients walked and frequency of unilateral spastic foot was of 54%, being the right 35% and the left one 19%. It is proposed to correct all deformities in one time and delay the arthrodesis for the age of skeletal maturity, except for the Grice procedure.

Key words: motor neuron, syndrome, palsy, spasticity, physiopathology.

gó las causas de la parálisis cerebral y sostenía que esta situación era debida a algo que ocurría antes del nacimiento, la opinión de Freud fue ignorada en la primera mitad de este siglo, pero recientes investigaciones han dado soporte a la idea de que la parálisis cerebral es muy frecuente debido a malformaciones congénitas.¹⁰

Se ha incrementado su estudio comprendiendo actualmente inclusive lesiones que ocurren en el cordón cervical alto, justo debajo de la decusación de las pirámides, y que no se ajustan técnicamente a la definición pero se tratan como parálisis cerebral infantil.¹⁹

Y así han surgido estudios de seguimiento como el de O'Reilly y Walentypowick¹ con seguimiento de 1,503 pacientes, en el período de 1946 a 1980.

Por otra parte la serie de estudios de Sprange²⁷ en 1992 que fundamenta las metas de la cirugía ortopédica en el síndrome de neurona motora superior, para favorecer en cada paciente la habilidad óptima personal, funcional y prevenir deformidades mediante el mejoramiento de la función, con disminución de las molestias y prevención de cambios estructurales.

El desarrollo del concepto propuesto por Evans y Patrick⁹ de cirugías múltiples simultáneas en la diplejía espástica, con disminución del costo fisiológico para la marcha ha innovado conceptos, que en concordancia con los estudios de De Luca⁷ en 1991, han cambiado en enfoque quirúrgico del simple procedimiento articular a la realización simultánea de correcciones óseas y blandas.

* Servicio de Ortopedia Pediátrica. Hospital de Traumatología y Ortopedia "Victorio de la Fuente Narváez", México, D.F.

Dirección para correspondencia:
Dr. Hamlet Tito Hernández.
Río Lerma 5919, Col. Jardines de San Manuel, Puebla Pue.
C.P. 72570

Actualmente con Gage⁷ mediante análisis por laboratorio de la marcha como herramienta esencial se han asentando los principios del manejo ortopédico quirúrgico, separando los primeros patrones de marcha y optimizando los protocolos del tratamiento.

Sin embargo en nuestro país, la experiencia es muy limitada pues el primero y único laboratorio de marcha es el del Instituto Nacional de Ortopedia de la Secretaría de Salud, a cargo del Dr. José Antonio Olin Núñez; que recién ha iniciado y aún se encuentra incompleto.

Mediante la liberación ortopédica multifocal Tinan y Kinerman²⁸ en 1994 analizan las transferencias tendinosas para las alteraciones del pie en el síndrome de neurona motora superior, complementando Hurt y Kiser y Stark³ reportando el tratamiento de deformidades en el pie equinovaro en el síndrome de neurona motora superior y de Sala y Grant Kummer²⁶ las causas de recurrencia en el pie espástico secundario a síndrome de neurona motora superior.

Epidemiología. Ocupa el quinto lugar de atención del Servicio de Ortopedia Pediátrica y el primer lugar de internamiento de pacientes neuromusculares del Hospital "Víctorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social.⁶

En los Estados Unidos la incidencia es de 2 por 1,000 nacidos vivos y hay aproximadamente 25,000 nuevos pacientes con parálisis cerebral cada año.⁴

Su incidencia en el continente americano varía de 0.6 a 5.9 por 1,000 nacidos vivos, las variaciones van acordes con la calidad de los cuidados prenatales, condiciones socioeconómicas y de los cuidados obstétricos y pediátricos del binomio madre-hijo.

La parálisis cerebral es 2 veces más común en niños con peso de 2,500 g o menos, que en aquéllos con peso mayor de 2,500 g. La incidencia de prematuridad se ha asociado con la incidencia de diplegia o paraplejia espástica. La parálisis espástica ocurre en el 65% de los pacientes con parálisis cerebral, las formas mixtas en 10% y la forma atáxica en 3%.⁵

Durante la década de los 70's Holm¹⁴ reportó 50% de causas prenatales, 33% de causas natales, 10% postnatales y 7% de origen mixto.

El Instituto Nacional de Geografía y Estadística¹³ de México, en la información estadística correspondiente del renglón correspondiente a sector salud y seguridad social 1996 reporta que en la población de discapacitados ocupa de acuerdo a los siguientes grupos de edad el siguiente lugar: de 5 a 14 años séptimo lugar, y de 15 a 24 años el decimotercer lugar.

Se han determinado medidas de asociación entre 5 factores de riesgo y el monitoreo fetal de frecuencia cardíaca en niños de 2,500 g, con variabilidad en la frecuencia cardíaca o desaceleración tardía múltiple que determinan dos grados de riesgo (alto y bajo).

Factores de riesgo:

1. Sangrado durante el embarazo
2. Presentación podálica
3. Edad gestacional de 37 o menos semanas

4. Infección materna durante la gestación
5. Presencia de meconio en el líquido amniótico

Correspondiendo a un:

Riesgo bajo: ausencia de los 5 factores de riesgo.

Riesgo alto: presencia de uno o más de ellos.

Riesgo bajo: prevalencia de parálisis cerebral de 3.6 por 10,000.

Riesgo alto de 13.8 por 10,000.¹⁶

Los factores de riesgo: a) Prematuridad. Es la causa más común,²³ en donde las neuronas inmaduras del cerebro de infante no están aptas para resistir el trauma del nacimiento determinando una mayor incidencia que el promedio de hemorragia cerebral.²⁵ b) Bajo peso al nacimiento. Segunda causa, 27% más en menores de 1,500 g.²⁵ c) Apnea neonatal. Ha sido asociada tradicionalmente con incidencia aumentada de este síndrome cuando su duración es mayor de 4 minutos, aunque ésta se considera manifestación de otra enfermedad en un niño con afección neurológica y sólo 9% es directamente debida a apnea primaria.¹⁸ d) Apgar score bajo. Menor de 3 a los 20 minutos, tienen 250 veces más posibilidades de desarrollar parálisis cerebral infantil que niños con Apgar normal.² e) Infección viral o bacteriana de un cerebro inmaduro. Es la causa postnatal más frecuente de síndrome de neurona motora superior.² f) Síndrome de niño maltratado. Por hemorragia intracraneal o intracerebral, causa frecuente en nuestro medio en población de niños en resguardo de la Procuraduría en Unidades D.I.F.¹³ g) Accidentes cerebrovasculares trombóticos. De la arteria cerebral media y la extensión de la oclusión vascular determina la severidad de la condición clínica. h) Leucomalasia periventricular.¹⁵ i) Durante el embarazo están: las anastomosis vasculares placentarias, embarazo gemelar, hemorragia antepartum (incluye abruptio placentae). j) Durante el trabajo de parto y nacimiento se encuentran: inflamación del cordón umbilical o membrana amnióticas. k) Durante el período postnatal temprano están: acidosis, asfixia, hemorragia intracraneal; necesidad de ventilación mecánica; hipotensión, necesidad de transfusión; persistencia de conducto arteriovenoso; enterocolitis necrotizante; cirugía por otro padecimiento.

El diagnóstico se establece desde el punto de vista clínico mediante valoración neurológica en algunos casos complementada con tomografía axial computada o resonancia nuclear magnética y ortopédicamente mediante evaluación cifrada muscular, determinación del tono muscular y mediciones angulares.^{2,19,24,29}

Además del análisis de movimientos anormales y marcha cuando ésta es posible, así como análisis de sus componentes.

Se debe sospechar cuando además de los antecedentes^{4,29} el sujeto en estudio desarrolla tardíamente actividades como el no seguir juguetes con la vista a los 3 ó 4 meses, imposibilidad para sentarse a los 6 meses o no caminar

de los 10 a los 14 meses, tono muscular anormal, o reflejos anormales o persistencia de reflejos infantiles.

No es fácil realizar un diagnóstico definitivo de parálisis cerebral infantil especialmente antes de que cumplan los 12 meses de edad.¹⁰ De hecho el diagnóstico comprende un período de espera, para la aparición definitiva y permanente de problemas motores específicos.

La mayoría de los niños pueden ser diagnosticados alrededor de los 18 meses, lo cual es un período largo de espera para los padres y es un período difícil de comprender para ellos.^{9,14}

El aspecto más relevante es la evidencia de función motora anormal, un diagnóstico no puede ser realizado sobre la base de estudios radiográficos o pruebas sanguíneas, sin embargo el médico puede solicitar otras pruebas para excluir otras enfermedades neurológicas; el análisis cromosomal, ayuda en el diagnóstico de enfermedades hereditarias y con relación a consejo genético.

La resonancia magnética y la tomografía axial computada proveen para evidenciar hidrocéfalo, quistes, cicatrices cerebrales y leucomalasia periventricular. Pero es importante asentar que scans claramente anormales aparecen en niños totalmente normales o con mediana evidencia clínica de parálisis infantil.¹⁵

El síndrome de neurona motora superior representa el mayor grupo de pacientes con desórdenes neuromusculares.²⁴ Y la frecuencia de la parálisis cerebral infantil espástica va en aumento dado que las condiciones socioeconómicas del país en las últimas 2 décadas han favorecido la desnutrición materno infantil.¹²

En contraparte el desarrollo de nuevas técnicas de perinatología determinan que sobrevivan actualmente una mayor cantidad de neonatos a la morbilidad perinatal, quedando un gran número con secuelas especialmente neurológicas que provocarán deficiencias motoras y mentales.⁸ Efecto similar a lo observado de los 30's a los 50's por la eritroblastosis fetal. En consecuencia, las deficiencias motoras revestirán especial interés para el cirujano ortopedista en cuanto a rehabilitación integral del paciente espástico. En sentido filosófico y en sentido clínico estricto una de las metas más objetivas de nuestra especialidad es lograr que el paciente inválido pueda caminar.²² En última instancia lo que interesa es el nivel máximo en que el paciente se pueda desempeñar en su entorno.²¹ Por lo que se refiere a la locomoción nos interesa el nivel máximo en que el paciente pueda caminar¹⁷ y llegar lo antes posible a su meseta funcional.

Con base en esta posibilidad de deambulación, se diseñó una clasificación que pudiera utilizarse para evaluar al paciente espástico tanto en el momento de su primera revisión como en el postoperatorio y su evolución a largo plazo. Conviene insistir en el hecho de que el deterioro mental no necesariamente es paralelo al deterioro motor.^{17,21,22} Se han reportado casos con espasticidad muy severa que escasamente pueden controlar el equilibrio, se conducen en silla de ruedas y son portadores de una capacidad intelectual

sobresaliente.²¹ También existe el caso en que la espasticidad y contracturas son mínimas, y el deterioro mental es muy profundo. Por lo tanto esta clasificación no necesita tomar en cuenta el nivel de deterioro mental.^{17,22}

La pregunta es: *¿La cirugía ortopédica de miembros pélvicos en parálisis cerebral infantil tipo espástica permite la obtención de meseta funcional y de un mayor grado de funcionalidad biomecánica?*

Nuestro objetivo general es: identificar y evaluar la obtención de meseta funcional y el cambio en el grado de funcionalidad biomecánica en pacientes con parálisis cerebral infantil tipo espástica, sometidos a cirugía ortopédica de miembros pélvicos. Y nuestros objetivos específicos son: identificar la presencia de meseta funcional en pacientes con parálisis cerebral infantil espástica sometidos a cirugía. Evaluar el grado de funcionalidad biomecánica en pacientes con parálisis cerebral espástica. Cuantificar qué resultados se han obtenido en los diferentes grupos. Conocer cuáles son las deformidades posturales más frecuentes observadas en cada uno de los grupos.

Material y métodos

Este es un estudio de cohortes retrolectivo, descriptivo, longitudinal, ambilectivo, hemodémico y multicéntrico efectuado en el Hospital "Victorio de la Fuente Narváez" y en el Centro de Rehabilitación Norte del IMSS, del primero de julio de 1997 al 31 de junio de 1999.

Los criterios de inclusión son para niñas y niños en edad comprendida entre 2 y 17 años, con diagnóstico clínico de neurona motora superior espástica, procedentes del Servicio de Neurología del Centro Médico "La Raza" y cuyos padres acepten participar voluntariamente en el estudio, mediante consentimiento informado.

Los criterios de exclusión son: pacientes de uno u otro sexo en edades pediátricas con diagnóstico final de otro tipo de patología paralítica, como Charcot Marie Tooth, distrofia muscular y pacientes con síndrome de neurona motora superior espástica, con severo daño neurológico.

Los criterios de eliminación son: pacientes que abandonen el tratamiento, pacientes con expediente clínico y radiográfico

Cuadro 1. Clasificación clínico quirúrgica.

Grado I (Leve)	Marcha independiente con patrón espástico sin contracturas.
Grado II (Moderado)	Marcha independiente con contracturas o actitud espástica.
Grado III (Severa)	Marcha solamente posible con ayuda, contracturas presentes, equilibrio del tronco y reflejo de apoyo presentes.
Grado IV (Custodia)	Marcha imposible, contracturas presentes ausencia de equilibrio del tronco.

Bol Med Hosp Infan Mex 1985; 42: 481-482.

Con autorización del Dr. Redon-Tavera.

Cuadro 2. Clasificación clínico-quirúrgica de los pacientes con parálisis espástica según su gravedad.

Grado I (Leve)	Marcha independiente	A. Espasticidad subclínica B. Patrón espástico con contracturas
Grado II (Moderada)	Marcha independiente	A. Contracturas dinámicas B. Contracturas establecidas C. Con muletas, sin contracturas D. Con muletas, con contracturas
Grado III (Severa)	Equilibrio del tronco Marcha con asistencia	A. Sin contracturas: pared, muebles, otra persona B. Con contracturas: pared, muebles, otra persona C. Con contracturas: sostén por otra persona D. Con contracturas: equilibrio del tronco, reflejos de apoyo y marcha con sostén de otra persona.
Grado IV (Custodia)	Ausencia de equilibrio	A. Parálisis masiva B. Severa escoliosis espástica

Con autorización de Rev Sanid Milit Mex Vol. 40, No. 6, Nov-Dic, 1986.

incompleto, pacientes que no cumplen su programa de rehabilitación, pacientes que no se presenten a la revisión clínica programada de acuerdo a fechas estipuladas del estudio.

Previamente se trabajó con la integración de un grupo piloto de 188 sujetos de estudio, en asignación secuencial del primero de julio al 31 de diciembre de 1997, y analizando dicha población resultó que: el 51% de los casos correspondieron al sexo femenino, 49% de la población del sexo masculino. De los 188 pacientes caminan sólo el 49%, siendo este último subgrupo el de interés prioritario, para el objetivo y enfoque del estudio actual, observándose que dicho grupo inició la deambulación de los 24 a los 30 meses.

Se revisarán los expedientes de pacientes sometidos a cirugía ortopédica de miembros pélvicos y se llenará la primera parte de la hoja de captación de información en los que se anotarán los datos personales de cada paciente, el procedimiento quirúrgico y la técnica empleada. Una vez concluido esto los pacientes serán citados para exploración ortopédica, en la que se determinará su estado de acuerdo a la escala establecida y su ubicación en grado funcional. Con los datos obtenidos se procederá a llenar la segunda parte de la hoja de captación de datos.

Se realizará estudio con el instrumento de medición, propuesto por la Northwestern University, Chicago Illinois y aceptado por el Comité de Bioética del Hospital "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".¹¹ Se aplicará la primera parte del instrumento de medición a los padres de los niños sujetos de estudio. A los casos incluidos se aplicará la segunda parte del instrumento de medición consistente en la valoración ortopédica y neurológica, por grupos musculares, arcos de movimiento, evaluación de contracturas y deformidades flexibles o rígidas y del requerimiento o no de ortesis, así como deformidades residuales, misma que se aplicará al mes 3, 6, 12 y 18 meses. Se usará la clasificación del Dr. Redon Tavera (*Cuadros 1 y 2*). El criterio de mejoría útil significa que el paciente debe salir del grado funcional en que se ubicó al inicio del estudio. Evaluación mediante el programa estadístico minitab. Se obtendrán conclusiones de los datos obtenidos.

Las pruebas estadísticas son: estadística descriptiva, correlación multivariada y correlación logística.

Bioética.- Todos los procedimientos estarán de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la Ley General de Salud¹⁷ en materia de investigación para la salud, capítulo único comprendiendo los artículos: 96, 97, 98, 100, 101, 103.

Y con base en ello este protocolo fue sometido a consideración del comité de bioética y comité de investigación del Hospital de Ortopedia "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación 1 Noroeste, D. F. y a su registro posterior a su aprobación como línea de investigación clínica del Servicio de Ortopedia Pediátrica, con adscripción a la clínica de parálisis cerebral infantil.

Resultados

Del sexo femenino 51% (95) y del masculino 49% (93). El grupo etáreo correspondió a: 1-5 años: 25.3% (48); 6-10 años: 40.2% (76); 11-16 años: 30.6% (58); mayor de 17 años: 3.2% (6).

La etiología más frecuente: hipoxia neonatal 55.3% (103), prematuridad 33.8% (58), meningitis 3.8% (9).

Deambulación: Caminan 48% (90), no caminan 49% (92), se ignora 3% (6) (*Figura 1*).

Inicio de la marcha: 1-3 años: 17.39% (16); 4-10 años: 56.5% (52).

Tipo de ambulador: ambulador comunitario 53% (47.7), ambulador en casa 20% (18), no ambulatorio 27% (24.3).

Clasificación topográfica: cuadriplejía espástica 42.5% (79), diplejía espástica 27.1% (50), hemiplejía espástica 12.2% (22), cuadriparesia espástica 8% (15), hemiparesia espástica 6.9% (12), cuadriplejía mixta 4.3% (7), triplejía mixta 2.1% (3) (*Figura 2*).

Frecuencia de patología de cadera: luxación paralítica de cadera: 23% (43); coxa valga: 19% (35); subluxación: 12% (22).

Frecuencia de pie espástico unilateral: 46% (91) (Der. 35%; Izq. 19%).

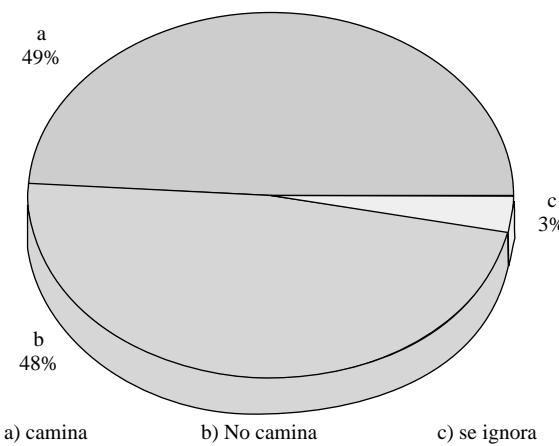


Figura 1. Deambulación y no deambulación.
Servicio de Ortopedia Pediátrica
Fuente: Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", México, D.F., julio-diciembre 1997.

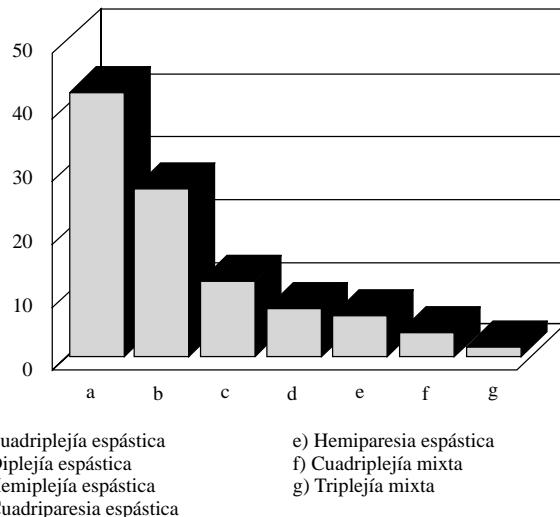


Figura 2. Clasificación topográfica (Porcentajes).
Servicio de Ortopedia Pediátrica
Fuente: Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", México, D.F., julio-diciembre, 1997.

Conclusiones

Es recomendable efectuar todos los procedimientos en la pierna en un niño espástico en un mismo tiempo en preventión de repetidas hospitalizaciones, lograr una rehabilitación integral y favorecer el desarrollo de su meseta funcional en el menor tiempo posible mejorando su calidad de vida y la integración tanto al núcleo familiar, comunitario y a la escuela de enseñanza especial.

La contractura en flexoadducción fue la alteración ortopédica que con más frecuencia acompañó al pie espástico.

Ninguna de las ortesis, férulas, yesos inhibidores o aparatos ortopédicos cortos previenen el desarrollo de la deformidad equina y el requerimiento de liberación quirúrgica.

La artrodesis extraarticular tipo Grice es el procedimiento que mejor corrige el pie valgo espástico.

La triple artrodesis debe efectuarse en la madurez esquelética.

Bibliografía

1. Bachrach M: Cerebral palsy from the birthing process. Cerebral palsy a guide for care, 1998; 1: 1-6.
2. Bachrach M: Cerebral palsy from the birthing process. Cerebral palsy a guide for care, Alfred I Dupont Institute Research 1998: 166-8.
3. Bleck EE: Locomotor prognosis in cerebral palsy. *Rev Med Neurol* 1998, 17: 320-3.
4. Canale B: Operative pediatric orthopaedics, 1991: 611-2.
5. Campbell's. *Operative orthopaedics* 1991: 2288.
6. Control estadístico del Servicio de Ortopedia Pediátrica del Hospital de Ortopedia Magdalena de las Salinas, I.M.S.S. 1997: 15-16.
7. De Luca PA: Gait analysis in the treatment of ambulatory child with cerebral palsy. *Clin Orthop* 1991; 264: 65-75.
8. Díaz RF: Parálisis cerebral infantil espástica. Tesis recepcional, México Escuela Militar de Graduados de Sanidad, 1986: 29-36.
9. Evans G: Orthopedic aspects of neuromuscular disorders in children. *Curr Opin Pediatr* 1993; 5: 39-83.
10. Fixsen JA: Orthopedic management of cerebral palsy. *Arch Dis Child* 1994; 71(5): 396-7.
11. Groholt EK: Cerebral palsy in the light of old and new research results. *Tidsskr Nor Laegeforen* 1995; 115: 2095-9.
12. INEGI. Censo de población y vivienda 1990.
13. INEGI. Información sobre discapacitados censados en 1997 en el estado de Puebla.
14. Kaufman HH: Treatment of spastic gait in cerebral palsy. *W V Med J* 1994; 90: 190-2.
15. Keller JF: Factors associated with ultrasonographic evidence of periventricular leucomalacia. *Pediatric Perinat Epidemiol* 1997: 947-85.
16. Kiort AE: Alfred I Dupont Institute cerebral palsy program, 1998: 102-106.
17. Ley General de Salud, 1989; 1: 18-20.
18. Palmer L: Antenatal antecedents of moderate and severe cerebral palsy. *Pediatric Perinat Epidemiol* 1995; 9: 171-84.
19. Park TS: Surgical management of spastic diplegia in cerebral palsy. *N Engl J Med* 1992; 326(12): 745-9.
20. Redon TA: Parálisis cerebral infantil espástica. *Rev Mex Ortop Traumatol* 1987; 1(2): 56-8
21. Redon TA, Fernández HE: Parálisis cerebral infantil espástica, cirugía de las extremidades inferiores. *Bol Med Hosp Infan Mex* 1985; 42: 481-487.
22. Redon TA, Fernández HE: Parálisis cerebral infantil espástica. Clasificación según su nivel de gravedad. *Rev de Sanidad Militar Mex* 40: en prensa.
23. Renshaw TS: Orthopedic management 1996: 475-90.
24. Roberts A: Orthopedic aspects of neuromuscular disorders in children. *Current Opin Pediatric* 1993; 5: 39-83.
25. Rydhstroem H: The relationship of birth weight discordance to cerebral palsy or mental retardation later in life for twins weighing less than 2,500 g. *Am J Obstet Gynecol* 1995; 173: 680-6.
26. Sala DA: Equinus deformity cerebral palsy recurrence after tendon Achilles lengthening. *Rev Med Child Neurol* 1997; 39: 45-8.
27. Sprague JB: Surgical management of cerebral palsy. *Orthop Nurse* 1992; 11: 11-19.
28. Tynan MC: The modified Robert Jones tendon transfer in cases of pes cavus and clawed hallux. *Foot Ankle Int* 1994; 15: 68-71.
29. Umkhanov KA: Errors and complications of orthopedic surgical treatment of children with cerebral palsy. *Ortop Traumatol Protes* 1991: 42-44.