



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER, I.A.P.

**DESENLACE CLÍNICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON PCI
ESPÁSTICA SOMETIDOS A MAP Y ATA**

TESIS DE POSGRADO

PARA OPTAR POR EL GRADO DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

PRESENTA:

DR. JUAN CARLOS DANIEL FUSTER

ASESOR DE TESIS:

DR. HUMBERTO AGUILAR LÓPEZ

PROFESOR TITULAR DEL CURSO:

DR. JAVIER CAMACHO GALINDO

CD. MX. NOVIEMBRE 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

Dr. José Halabe Cherem
Jefe del Departamento de Enseñanza

Dr. Javier Camacho Galindo
Jefe titular del curso de Ortopedia y Traumatología

Dr. Humberto Aguilar López
Asesor de Tesis

Dr. Juan Carlos Daniel Fuster

Agradecimientos

A mi esposa Clara, por su amor y apoyo incondicional en este camino que estamos empezando.

A mis padres, José Juan y María del Carmen, por los valores que me han enseñado a lo largo de la vida y siempre apoyarme en las decisiones que uno ha tomado.

A mis hermanos José y Diego por todos los momentos que hemos vivido juntos y su apoyo.

Al Dr. José Antonio Velutini por la oportunidad que me dio al ser parte de una gran residencia y formarme como Ortopedista.

Al Dr. Javier Camacho por sus enseñanzas, paciencia, apoyo y confianza.

Al Dr. José Carlos Sauri Arce por ser un gran maestro y preocuparse por nuestra formación.

A mis asesores de tesis, el Dr. Humberto Aguilar y Dr. Juan Lagarda.

A todos los Ortopedistas del ABC, gracias por sus enseñanzas ya que cada uno dejó marcado un peldaño en el camino.

A mis compañeros y excompañeros de residencia por todos los momentos vividos y enseñanzas.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción.....	2
Marco Teórico.....	3
Epidemiología y Etiología.....	3
Patogenia.....	4
Diagnóstico y Clasificación.....	5
Tratamiento.....	8
Materiales y Métodos.....	11
Resultados.....	13
Discusión.....	19
Conclusión.....	22
Bibliografía.....	23
Anexos.....	25

Resumen:

Propósito:

El presente estudio pretende responder la hipótesis de si existe una diferencia clínica valorado con escala de Gross Motor Function Classification System (GMFCS) y arcos de movilidad posterior a un procedimiento quirúrgico por MAP y ATA en pacientes con Parálisis cerebral infantil (PCI) Espástica.

Materiales y Métodos:

Se realizó un estudio observacional retrospectivo y transversal. Se incluyeron 122 pacientes con diagnóstico de PCI espástica. Las variables a medir fueron sexo, edad, tipo de PCI, GMFCS preoperatorio y postoperatorio, arcos de movilidad para cadera y tobillo preoperatorios y postoperatorios, y años en seguimiento total. Se realizó un análisis de varianza y una prueba de T de Student. Para analizaron las medias de las variables mediante un análisis de regresión lineal y se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las asociaciones predictoras de las variables del estudio.

Resultados:

Fueron un total de 122 pacientes incluidos en el estudio. 60 pacientes del sexo femenino (49.18%) y 62 masculino (50.81%). La edad promedio fue de 6.03 años (rango de 2 a 13 años). Un promedio de seguimiento de 8.92 años (rango 1-16 años). El tipo más frecuente de PCI espástica fue la cuadriplejia con 44 casos (36.06%). Independientemente de la cirugía realizada se mostró una tendencia a disminuir el GMFCS inicial del paciente sin embargo este no fue estadísticamente significativo (p 0.80). Asimismo cuando se comparó con los arcos de movilidad postoperatorios con el tipo de cirugía realizada no fue significativo (p 0.12).

Conclusiones:

No hay diferencia significativa entre el tipo de tratamiento quirúrgico utilizado y su impacto en el GMFCS postoperatorio o en los arcos de movilidad posterior al procedimiento quirúrgico.

Introducción

Existen referencias históricas sobre descripciones realizadas por Hipócrates y Galeno de cuadros coincidentes o similares con la entidad que hoy denominamos Parálisis Cerebral (PC), siendo descrita en 1861 por Littel, que relacionó la espasticidad que la caracteriza con la anoxia y el traumatismo de parto. El término "parálisis cerebral" apareció por primera vez en 1888 en los escritos de William Osler.¹

En 1897, Ferud resaltó los aspectos de anomalías del desarrollo intrauterino asociados a la PC infantil. Desde entonces, se ha utilizado en numerosas ocasiones y cada vez con mayores acuerdos.¹

Actualmente de acuerdo con el comité ejecutivo de Parálisis Cerebral 2005, se define como:

“La PC describe un grupo de trastornos permanentes del desarrollo del movimiento y de la postura, que causan limitaciones en la actividad y que son atribuidos a alteraciones no progresivas ocurridas en el desarrollo cerebral del feto o del lactante.”²

La PC por definición es un trastorno persistente, es decir, crónico; sin embargo debe tenerse en cuenta que la manifestación de la enfermedad y la discapacidad resultante cambian a medida que el niño crece, se desarrolla e intenta compensar las dificultades posturales y del movimiento.

Marco Teórico.

Epidemiología y Etiología de la PC

Se ha estimado una incidencia mundial de PC de 2 a 2,5 por 1000 recién nacidos vivos con escasa variación entre países desarrollados y leve mayor frecuencia en países en desarrollo. ⁽³⁾ La prevalencia de PC no ha cambiado significativamente en el tiempo y por el contrario se observa un aumento en décadas (1970 y 1990) atribuido al mejor manejo neonatológico que permite la sobrevivencia de niños con factores de riesgo prenatal de PC y/o de muy bajo peso con alto riesgo de PC. ^(4,5)

La PC es un síndrome que puede ser debido a diferentes etiologías. El conocimiento de los distintos factores que están relacionados con

la PC es importante porque algunos de ellos se pueden prevenir, facilita la detección precoz y el seguimiento de los niños con riesgo de presentar PC ⁶, (Tabla I).

Patogenia de la lesión cerebral que da origen a una PC

Desde el punto de vista fisiopatológico, la injuria cerebral afecta grupos de neuronas en áreas primarias del control motor (sistema piramidal) o centros moduladores del movimiento (sistema extrapiramidal y cerebelo), pudiendo afectar además áreas cerebrales no relacionadas directamente al control motor lo que da cuenta de las deficiencias asociadas. El compromiso de estos grupos de neuronas determina deterioro de movimiento o movimientos involuntarios y falta del control inhibitorio que ejercen sobre las motoneuronas en la médula espinal. ¹

La lesión cerebral que da origen a una parálisis cerebral implica una alteración de las neuronas vías motoras que ejercen una acción inhibitoria sobre la alfa motoneurona del asta anterior de la médula espinal, con un desbalance entre los impulsos excitatorios e

inhibitorios que se ejercen sobre ésta, lo que genera consecuencias inmediatas como el déficit motor derivado de la lesión de neuronas motoras y consecuencias diferidas derivadas de los cambios en la actividad medular con un aumento de tono (espasticidad). Déficit motor y espasticidad contribuyen a la reducción de rangos articulares o contracturas. ¹

Diagnóstico y Clasificación

El diagnóstico de PC es esencialmente **clínico**, basado en el conocimiento del desarrollo normal y signos de alarma. Un diagnóstico completo comprende esclarecer la etiología, tipo de trastorno, trastornos asociados, grado de afectación y hacer un buen diferencial.⁹

Es necesario el conocimiento del proceso de desarrollo neurológico normal y sus respectivas etapas pues desempeña un papel fundamental para el diagnóstico temprano de la parálisis cerebral.

Es importante recordar los principales rasgos característicos de la enfermedad los cuales son: que es un trastorno permanente, de origen cerebral y no progresivo.

Es elementalmente una alteración motriz o postural. Por lo tanto cualquier trastorno del neurodesarrollo que no afecte primariamente el movimiento o postura no se considera PC.

La lesión ocurre sobre un cerebro inmaduro. La lesión puede ocurrir en cualquier momento prenatal o posnatal, y hasta los dos años de edad.

Es persistente y no progresivo. Lo que significa que no empeoran con el tiempo. Excluyendo así, los trastornos motores secundarios a enfermedades degenerativas.

Basándose en esto se puede realizar un diagnóstico en etapas tempranas conociendo los signos precoces de la PC. (Tabla 2).

Sin embargo el diagnóstico de PCI, se realiza en la mayoría de los casos en niños mayores de 12 meses, de acuerdo a los criterios de Levine (Tabla 3). Si se encuentran presentes 4 o más de estos

criterios se establece el diagnóstico de PCI si el padecimiento no es progresivo.⁸

Se recomienda realizar estudio de neuroimagen en todos los niños con PC. En la actualidad la prueba más específica es la Resonancia Magnética. Además, el estudio imagenológico a través de la tomografía axial computada tiene un valor para dilucidar la patogenia de la PC siendo anormal en casi el 90% de los casos.⁹ Se pueden obtener datos como:

- Afectación de sustancia blanca periventricular
- Lesiones corticales y de ganglios basales
- Las malformaciones cerebrales

La clasificación va en función del trastorno motor predominante y de la extensión de la lesión; y la misma ayuda tanto para el tratamiento como para el pronóstico evolutivo.

Clínicamente se puede clasificar en 5 categorías: 1. Espástica o piramidal, 2. discinética o extrapiramidal, 3. Atáxica, 4.- hipotónica 5 mixta. La gran mayoría de los niños se encuentran clasificados dentro

de la categoría espástica, siendo ésta abarcada hasta en un 75 a 80%, mientras que el resto están dentro de las otras categorías. (Tabla 4).¹⁰

En respuesta a la necesidad de estandarizar la severidad de la discapacidad para el movimiento, se crea la GMFCS, por Palisano et al. Creando así un sistema válido y fiable, con valor pronóstico.^{10,11}, (Tabla 5)

Esta clasificación se enfoca a la función que logra realizar el paciente conforme a su grupo de edad, en diversos ambientes como lo son cumplimiento de las actividades diarias en la casa, escuela y en la comunidad. Se califica valorando como realiza el niño su actividad diaria, no lo que se espera que realice.¹⁰

TRATAMIENTO

Se debe partir de que la PC es un trastorno permanente por lo cual su intención dentro del tratamiento no es la curación, sino más bien conseguir el mejor desarrollo funcional posible en todos los ámbitos.

Es necesario en un equipo multidisciplinario para el tratamiento de pacientes con PC donde los objetivos generales están enfocados a lograr el máximo nivel de independencia o autonomía, vigilar el desarrollo pondoestatural adecuado, estado nutricional, detección y tratamiento de infecciones principalmente respiratorias, detección de trastornos de deglución y tratamiento precoz, manejo de la osteopenia, dolor, epilepsia y el manejo de las deformidades ortopédicas como escoliosis y contracturas articulares.^{12,13,14}

Dentro del enfoque ortopédico se pretende en aquellos pacientes con pronóstico de marcha, mantener las extremidades inferiores alineadas para que puedan ser compatibles con la misma. En pacientes sin deambulaci3n posible el objetivo es preservar la alineaci3n de pies, pelvis y columna, evitando las complicaciones ortopédicas m3s frecuentes de pies (deformidad en equino), columna (escoliosis) y pelvis: displasia, subluxaci3n y luxaci3n, causada por la hipertoni3a en m3sculos iliopsoas y aductores de muslos llevando a coxa valga con o sin anteversi3n femoral. Medidas de prevenci3n incluyen disminuir el tono de los m3sculos m3s afectados: flexores y aductores de cadera en el caso de la pelvis y tríceps surales para

prevenir equino, fármacos antiespásticos, neurotomías, y toxina botulínica.^{13.14}

Las cirugías más frecuentes en extremidades inferiores incluyen en la cadera: desinserción del tensor de la fascia lata y sartorio, alargamiento del recto anterior y la tenotomía intrapélvica del psoas, desinserción o tenotomía de los aductores, tenotomías y desinserciones de la fascia lata, sartorio y aductores, transposición del tendón del psoas iliaco al trocánter mayor. En la rodilla principalmente se realizan tenotomías y fasciotomías, alargamiento de los flexores acortados. Trasposición tendinosa del bíceps, semimembranoso y semitendinoso y recto interno. Por último, en el pie, alargamiento del tendón de Aquiles y del tibial posterior.

De estas cirugías las más realizadas en pacientes con trastorno de PC y de la marcha son la tenotomía de aductores y psoas (MAP) así como el alargamiento de tendón de Aquiles (ATA) en el Hospital Shriners para niños, Ciudad de México.

Por lo cual el propósito del estudio es responder la hipótesis de si existe una diferencia clínica valorado con escala de GMFCS y arcos

de movilidad posterior a un procedimiento quirúrgico por MAP y ATA en pacientes con Parálisis cerebral infantil (PCI) Espástica.

Material y Métodos

Se realizó un estudio observacional retrospectivo y transversal. La población de estudio fue de 131 pacientes que se obtuvieron a través de los expedientes clínicos disponibles y recolectados a conveniencia en el departamento de Ortopedia Pediátrica del Hospital Shriners para niños durante el mes de Octubre 2014, recabado por un residente de ortopedia. Utilizando los criterios de inclusión del estudio, estos fueron: Pacientes pediátricos mayores a dos años y menores de 18 años que tuvieran diagnóstico de PCI espástica. Tratados al menos en una ocasión por MAP, ATA o ambos. Mostraran valoración por escala de GMFCS mostraran valoración de arcos de movilidad pre y postoperatorios así como descripción del patrón de marcha. Criterios de exclusión que fueran tratados por otro tipo de cirugía, mayores 18 años o que presentaran información incompleta.

Se calculó el tamaño de la muestra mediante una fórmula tomando en consideración que la población registrada total pacientes pediátricos con PCI en el Hospital Shriners a manera de estimación es alrededor de 200 casos anuales. Se pudo estimar con un margen de error del 5% y un nivel de confianza de 95% una muestra recomendada de 132 casos.

Las variables a medir fueron sexo, edad, tipo de PCI, GMFCS preoperatorio y postoperatorio, arcos de movilidad para cadera y tobillos preoperatorios y postoperatorios, y años en seguimiento total.

Tras tener el total de casos recolectados se procedió al análisis de la base de datos, utilizando el software SPSS versión 2.0 multilinguaje.

Se realizó primero un análisis descriptivo de las variables demográficas, posteriormente se realizó un análisis de varianza y una prueba T de Student. Para analizar las medias de las variables se realizó un análisis de regresión lineal y se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson para analizar las asociaciones predictoras de las variables del estudio.

Resultados

Fueron un total de 122 pacientes incluidos en el estudio. 60 pacientes del sexo femenino (49.18%) y 62 masculino (50.81%).

Sexo

	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	60	49.18%
Masculino	62	50.81%

La edad promedio fue de 6.03 años (rango de 2 a 13 años). Un promedio de seguimiento de 8.92 años (rango 1-16 años). El tipo más frecuente de PCI espástica fue la cuádruplejía con 44 casos (36.06%).

Estadísticas Descriptivas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación std.
Edad	122	2	13	6.03	2.529
Tipo PCI	122	1	4	2.65	1.212
Seguimiento	122	1	16	8.92	3.678

Se realizaron en total 29 cirugías por el procedimiento de MAP, 56 cirugías por ATA, siendo esta la más frecuente, y 37 en combinación de ambos procedimientos.

Cirugía Realizada	No. Cirugías	Porcentaje
MAP	29	23.77%
ATA	56	45.90%
Ambas	37	30.32%
Total	122	100%

Posteriormente se analizó las variables incluidas con la T de Student para conocer su comportamiento y luego realizar un análisis de varianza con ANOVA de un factor, para evaluar el tratamiento quirúrgico de los pacientes, comparado con las escalas de funcionalidad utilizadas y a su vez poder realizar un análisis de regresión lineal y así determinar las variables predictoras de la evolución funcional del paciente postoperado.

Análisis de media y de varianza

	Valor de la prueba = 0					
	t	df	Sig. (2-tailed)	Media	95% Intervalo de confianza	
					Límite inferior	Límite Superior
GrossMotor preop	30.267	121	.000	3.123	2.92	3.33
marcha preop	25.594	121	.000	1.803	1.66	1.94
GMFCS postop	22.380	121	.000	2.713	2.47	2.95
marcha postop	24.309	121	.000	1.680	1.54	1.82
Qx realizada	31.015	121	.000	2.066	1.93	2.20
Fctx	72.773	121	.000	1.025	1.00	1.05
Arcos de movilidad postop	35.865	121	.000	1.598	1.51	1.69

En esta tabla se puede visualizar los intervalos de confianza de las variables estudiadas y las medias de los mismos.

En el análisis de varianza se logró ver los pacientes sometidos a los tres tipo tratamiento quirúrgico, si representaron estadísticamente hablando una diferencia entre los mismos tratamientos quirúrgicos cuando eran evaluados sobre la escala de funcionalidad postoperatoria de GMFCS, sin embargo las medidas de asociación de las variables solo nos pueden explicar el 32.1% de los casos (e^2).

Tabla ANOVA

		Suma de cuadrados	df	Media cuadrada	F	Sig.
GMFCS postop * Qx realizada	Grupos	69.727	2	34.863	28.178	.000
	Combinados					
	Entre grupos	147.232	119	1.237		
	Total	216.959	121			

Medidas de Asociación

	Eta	Eta Cuadrada
GMFCS postop * Qx realizada	.567	.321

Se realizó un análisis de regresión lineal para evaluar los predictores de funcionalidad y tratamiento (cirugía realizada, tipo de cirugía realizada y GMFCS preoperatorio vs la variable dependiente a evaluar: GMFCS postoperatorio del paciente). El modelo utilizado obtuvo una R^2 de 68% el cual fue estadísticamente significativo (p 0.000).

Resumen del modelo

Modelo	R	R Cuadrada	R Ajustada al cuadrado	Estimación del error std.
1	.825 ^a	.680	.675	.763

a. Predictores: (Constante), GrossMotor preop, Qx realizada

ANOVA^a

Modelo		Suma de cuadrados	df	Media cuadrada	F	Sig..
1	Regresión	147.638	2	73.819	126.722	.000 ^b
	Residual	69.321	119	.583		
	Total	216.959	121			

a. Variable Dependiente: GMFCS postop

b. Predictores: (Constant), GrossMotor preop, Qx realizada

Coefficientes^a

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Sig.	95.0% Intervalo de confianza para B	
	B	Std. Error	Beta			Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	-.266	.275		-.970	.334	-.810	.277
Qx realizada	-.024	.094	-.013	-.254	.800	-.211	.163
GrossMotor preop	.970	.061	.825	15.911	.000	.849	1.091

a. Dependent Variable: GMFCS postop

El modelo de regresión lineal explica que el GMFCS postoperatorio del paciente se predice mejor con la evaluación inicial (GMFCS preoperatorio), el cual es estadísticamente significativo (p .000). Si bien la cirugía realizada probó una correlación negativa, es decir disminuye o tiende a disminuir el GMFCS inicial del paciente, este no es estadísticamente significativo (p .800).

Por otro lado también se realizó un análisis de varianza entre las variables arcos de movilidad postoperatorio y cirugía realizada para evaluar el efecto del tratamiento quirúrgico y su impacto en la movilidad del paciente, el cual no fue significativo (p 0.120) por lo tanto no hay diferencia entre el tipo de tratamiento quirúrgico utilizado y su impacto en los arcos de movilidad del paciente después del procedimiento.

Tabla ANOVA

		Suma de cuadrados	df	Media Cuadrada	F	Sig.
Arcos de movilidad postop * Qx realizada	Grupos	1.025	2	.513	2.156	.120
	Combinado					
	Entre Grupos	28.294	119	.238		
	Total	29.320	121			

Discusión.

. La PCI es un problema de salud importante generando una discapacidad en los niños secundario a la espasticidad en sus actividades diarias. El tratamiento de la PCI se debe enfocar a un nivel multidisciplinario y por lo mismo es difícil valorar cada uno de sus tratamientos por separado.

Ya que es una entidad permanente, obtener una mejoría a largo plazo en pacientes a quienes se les realiza una tenotomía es complicado. Además, se agregan factores como el mal apego a la rehabilitación, falta de seguimiento, entorno familiar y/o socioeconómico, control nutricional los cuales no son incluidos en el estudio y pueden modificar el desenlace.

La mayoría de los estudios publicados son revisiones sistemáticas o estudios retrospectivos donde la metodología queda a deber debido a gran número de variables que no se toman en cuenta. Algunos muestran cierto tipo de beneficio mientras otros reportan baja recurrencia pero con un seguimiento a corto plazo.

Chung CY et al ¹⁵ reportan en un estudio retrospectivo donde se realizó la tenotomía de alargamiento de Aquiles a 243 pacientes una recurrencia del 9.1% en un seguimiento promedio de 7.8 años. Refieren que el único factor significativo pronóstico fue la dorsiflexión al inicio del tratamiento.

En un estudio retrospectivo realizado por Betoni et al ¹⁶ se evaluaron a 101 pacientes con PCI espástica entre 1991 y 2006 a quienes se les realizó tenotomía de aductores. 44 se incluyeron en el estudio 29 no eran deambulantes, 5 deambulaban dentro de su domicilio y 10 más eran comunitarios. Edad media de 6.4 años al momento de la primera cirugía. Reportan 52% de resultados favorables y malos en 48%. En cuanto a la función para deambulación no presentó estadística significativa $p = 0.417$, lo cual concuerda con nuestros resultados. Presentaron mejores resultados aquellos con un seguimiento menor a 5 años pero cuando pasaban esta etapa el resultado asociado era malo. Asimismo en nuestro estudio se tuvo un seguimiento promedio de 8.9 años sin observar un cambio de mejoría funcional en arcos de movilidad o GMFCS postoperatorio.

Kalen y Bleck¹⁷ reportan mejor beneficio si el paciente es menor a 4 años de edad al principio del tratamiento. Betoni et al y otros autores refieren que no hay diferencia en el pronóstico relacionado con la edad.

Limitaciones. Se desconoce la población real a estudiar en el país probablemente por esta razón la muestra sea insuficiente para extrapolar a otras poblaciones.

Otra limitación es la escasa información en cuanto al tipo de técnica utilizada para el procedimiento quirúrgico y así como el tipo de tratamiento postoperatorio por rehabilitación, uso de ortesis y duración de los mismos no se menciona en los expedientes clínicos, lo cual puede influir en el desenlace funcional de los mismos.

Es un estudio observacional el cual no se puede inferir causalidad solamente asociación o correlación.

Las ventajas del estudio son que fue realizado en un hospital de ortopedia pediátrica que atiende alto volumen y concentración de pacientes en 3er nivel de atención y donde se le da de manera continuo un seguimiento al paciente (promedio de 9 años)-.

Conclusión

No hay diferencia significativa entre el tipo de tratamiento quirúrgico utilizado y su impacto en el GMFCS postoperatorio o en los arcos de movilidad posterior al procedimiento quirúrgico.

Bibliografía.

- 1.' Dra. Karin Kleinsteuber Sáa1, Dra. María de los Ángeles Avaria Benaprés Rev. Ped. Elec. [en línea] 2014, Vol 11, N° 2. ISSN 0718-0918
- 2.-Rosenbaum, P., Paneth, N., Levinton, A., Goldstain, M. y Bax, M. A report: the definition and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology* April 2006, 49, 8-14.
- 3.-Winter S, Autry A, Boyle C, Yeargin-Allsopp M. Trends in the prevalence of cerebral palsy in a population-based study. *Pediatrics*. 2002;110:1220-1225.
- 4.- Alberman E. Describing the cerebral palsies: methods of classifying and counting. In: Stanley F, Alberman E, eds. *The epidemiology of the cerebral palsies*. Philadelphia: JB Lippincott; 1984. p. 27-31.
5. Hagberg B, Hagberg G, Beckung E, et al. Changing panorama of cerebral palsy in Sweden. VIII. Prevalence and origin in the birth year period 1991–94. *Acta Paediatr* 2001;90:271–277.
- 6.-. Póo P, Campistol. J. Parálisis cerebral infantil En: Cruz M et al (eds.) *Tratado de Pediatría*. 9ª edición. Madrid: Ergon, 2006.
- 7.- Freeman M: *Cerebral Palsy. Cerebral Palsy Management palsy*. Ed Springer 2004: 3-47.
- 8.- Zamudio Carrera, Legorreta Cuevas. Cirugía de cadera espástica en niños. *Acta Ortopédica Mexicana* 2010; 24(2): Mar.-Abr: 70-75
- 9.- Guía de práctica clínica. Abordaje y manejo de la parálisis cerebral. Universidad de Pereira. 2013. Pag1-39.
- 10.- Dra. Vázquez Vela, * Dr. Vidal Ruiz. Parálisis cerebral infantil: definición y clasificación a través de la historia. *Revista Mexicana de ORTOPEDIA PEDIÁTRICA*. Vol. 16, Núm. Enero-Diciembre 2014 pp. 6-10.
- 11.-Morris C, Bartlett D. Gross motor function classification system: impact and utility: *Dev Med Child Neurol*. 2004;46:60-65.
- 12.-Gracies J-M, Elovic E, McGuire J, Simpson D. Traditional pharmacological treatments for spasticity. Part I: local treatments. *Muscle Nerve*. 1997a;20(suppl 6):S61-S91.

13.-Tilton AH. Approach to the rehabilitation of spasticity and neuromuscular disorders in children. *Neurol Clin.* 2003;21:853-881.

14.- Gracies J-M, Elovic E, McGuire J, Simpson D. Traditional pharmacological treatments for spasticity. Part II: general and regional treatments. *Muscle Nerve.* 1997b;20(suppl 6):S92-S120.

15.- Chung CY¹, Sung KH, Recurrence of equinus foot deformity after tendo-achilles lengthening in patients with cerebral palsy. *J Pediatr Orthop.* 2015 Jun;35(4):419-25.

16.- Betoni Guglielmetti, Maranhão Santos, Results of adductors muscle tenotomy in spastic cerebral palsy. *Rev Bras Ortop.* 2010;45(4):420-5

17.- Kalen V, Bleck EE. Prevention of spastic paralytic dislocation of the hip. *Dev Med Child Neurol.* 1985 Feb;27(1):17-24.

Anexos.

Tabla 1

Factores de riesgo
1. FACTORES PRENATALES Factores maternos Alteraciones la coagulación, enfermedades autoinmunes, HTA, Infección intrauterina, Traumatismo, sustancias tóxicas, disfunción tiroidea Alteraciones de la placenta Trombosis en el lado materno, trombosis en el lado fetal, Cambios vasculares crónicos, Infección. Factores fetales Gestación múltiple, Retraso crecimiento intrauterino Polihidramnios, hidrops fetalis, malformaciones
2. FACTORES PERINATALES Prematuridad, bajo peso Fiebre materna durante el parto, Infección SNC o sistémica Hipoglucemia mantenida, hiperbilirrubinemia Hemorragia intracraneal Encefalopatía hipóxico-isquémica Traumatismo, cirugía cardíaca, ECMO
3. FACTORES POSTNATALES Infecciones (meningitis, encefalitis) Traumatismo craneal Estatus convulsivo Parada cardio-respiratoria Intoxicación Deshidratación grave
Fuente: Antonio Ruiz Bedia* y Rosa Arteaga Manjón. Parálisis cerebral y discapacidad intelectual. Servicio de pediatría. Hospital universitario marqués de valdecilla. Capitulo xiv pag365.366.

Tabla 2

SIGNOS PRECOCES DE PARÁLISIS CEREBRAL
<ul style="list-style-type: none"> • Persistencia de los reflejos arcaicos – RTA > 3 meses – Marcha automática > 3 meses • Ausencia de reacciones de enderezamiento • Pulgar incluido en palma • Hiperextensión de ambas EElI al suspenderlo por axilas • Asimetrías (en la hemiplejía) • Anomalías del tono muscular: hipertonia / hipotonia (*) • Hiperreflexia, clonus, signo de Babinski, de Rosolimo <p>(*) Hipertonía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hiperextensión cefálica, hiperextensión de tronco • Espasmos extensores intermitentes • Opistótonos en los casos más severos • “Retracciones” de hombros • Actividad extensora de brazos • Hiperextensión de las EElI “tijera” • Pataleo en “bloque”, sin disociar <p>(*) Hipotonía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tono postural bajo, escasa actividad, • Hipermovilidad articular, • Posturas extremas “en libro abierto” • (con ROT vivos, clonus...)

Tomado de Parálisis cerebral infantil. Pilar Póo Argüelles. Asociación Española de Pediatría. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neurología Pediátrica. www.aeped.es/protocolos/

Tabla 3

Criterios de Levine.
<ul style="list-style-type: none"> • Patrones de postura y movimientos anormales • Anormalidades en los patrones de movimiento orales • Estrabismo • Alteraciones en el tono muscular • Inicio y evolución de las reacciones posturales • Alteración en los reflejos
<p>Criterios diagnósticos de Levine; si se encuentran presentes 4 o más de estos criterios establece el diagnóstico de PCI, si el padecimiento no es resivo. 1</p>

Fuente: tomado de acta ortopédica mexicana 2010; 24(2): 70-75.

Tabla 4

<p>Formas Clínicas de parálisis cerebral</p> <p>Parálisis cerebral espástica Tetraplejía (tetraparesia) Diplejía (diparesia) Hemiplejía (hemiparesia) Triplejía (triparesia) Monoparesia</p> <p>• Parálisis cerebral discinética Forma coreoatetósica Forma distónica Forma mixta</p> <p>• Parálisis cerebral atáxica Diplejía atáxica Ataxia simple Síndrome de desequilibrio</p> <p>• Parálisis cerebral hipotónica</p> <p>• Parálisis cerebral mixta</p>
--

Fuente: Pilar Póo Argüelles. Parálisis cerebral infantil. Servicio de Neurología. Hospital Sant Joan de Dèu, Barcelona.2008

Tabla 6

<p>Gross Motor Function Clasification System (GMFCS)</p> <p>Nivel I: marcha sin restricciones. Limitaciones en habilidades motoras más avanzadas</p> <p>• Nivel II: marcha sin soporte ni ortesis. Limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad</p> <p>• Nivel III: marcha con soporte u ortesis. Limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad</p> <p>• Nivel IV: movilidad limitada. Es posible que utilice movilidad motorizada.</p> <p>• Nivel V: totalmente dependientes. Automovilidad muy limitada. Confinado a silla de ruedas.</p>
<p>Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento Pediatr Integral 2007;XI(8):687-698</p>

GMFCS Nivel I: marcha sin restricciones;
limitaciones en habilidades motoras más avanzadas

< 2 años

- Sedestación libre que le permite manipular con ambas manos sin necesidad de apoyo
- Pasa a sentado, gatea, se pone de pie con apoyo
- Inicia marcha < 2 años sin necesidad de ayuda o aparatos

2-4 años

- Sedestación libre y dinámica
- Cambios posturales sin ayuda del adulto
- Marcha libre sin soporte u ortesis como medio preferido y usual de desplazamiento

4-6 años

- Paso a bipedestación desde una silla y desde el suelo sin apoyo en objetos
- Marcha sin necesidad de ortesis en casa y fuera de casa y sube escaleras
- Inicia correr y saltar

6-12 años

- Marcha y escaleras sin limitación dentro y fuera de casa
- Corre y salta aunque la velocidad, equilibrio o coordinación estén reducidos

Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral* 2007;XI(8):687-698

GMFCS Nivel II: marcha sin ayuda. Limitaciones para andar fuera de casa o en la comunidad

< 2 años

- Mantiene sedestación pero pueden precisar apoyar la mano para mantener el equilibrio
- Se arrastra o gatea
- Puede ponerse de pie con apoyo

2-4 años

- Mantiene sedestación aunque no libre estable y dinámica
- Pasa a sentado sin ayuda, se pone de pie en una superficie uniforme
- Gateo recíproco
- Marcha en cabotaje con apoyo en los muebles
- Puede hacer marcha como método preferido de desplazamiento pero con aparatos

4-6 años

- Sentado en una silla con ambas manos libres para manipular objetos
- Pasa en el suelo de decúbito a sentado y de sentado en una silla a de pie, aunque requiere una superficie de apoyo estable
- Puede andar sin aparatos dentro de casa y pequeños trayectos fuera
- Sube escaleras con apoyo. No puede saltar ni correr

6-12 años

- Marcha libre dentro y fuera de casa, pero limitaciones en suelo desigual o inclinado o en sitios con mucha gente
- Solo mínima habilidad para correr o saltar

Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. Pediatr Integral 2007;XI(8):687-698

GMFCS Nivel III: marcha con medios de soporte u ortesis.

Limitaciones para andar fuera de casa y en la comunidad

< 2 años

- Voltea, puede arrastrarse
- Sedestación sólo con apoyo en la espalda

2-4 años

- Mantiene sedestación a menudo en W
- Se arrastra o gatea como medio principal de desplazamiento
- Puede ponerse de pie con apoyo y andar en cabotaje cortas distancias
- Puede andar cortas distancias dentro de casa con aparatos y precisa ayuda del adulto para cambios de dirección o tenerse solo

4-6 años

- Se mantiene en una silla, aunque puede requerir algún control de pelvis o tronco para maximizar el uso de las manos
- Pasa de sentado a de pie o viceversa con apoyo en brazos en una superficie estable
- Marcha con aparatos; sube escaleras con asistencia de un adulto. En distancias largas o terrenos desiguales aún es transportado

6-12 años

- Marcha libre fuera y dentro de casa con medios de soporte u ortesis
- Sube escaleras con apoyo en la baranda
- Dependiendo de la función manual puede autopropulsar una silla de ruedas manual o ser transportado para distancias largas o terreno desig

Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral* 2007;XI(8):687-698

GMFCS Nivel IV: movilidad limitada Es posible que utilice movilidad motorizada.

< 2 años

– Sostiene la cabeza pero precisa apoyo en sedestación

– Puede voltear

2-4 años

– Tras colocarlo, mantiene sedestación con apoyo en manos

– Requiere adaptación para sedestación y posición debut

– Puede desplazarse distancias cortas por arrastre, volteo o gateo sin disociación

4-6 años

– Necesita adaptación para el buen control de tronco en sedestación y el uso libre de las manos

– Se sienta y se levanta de la silla con ayuda del adulto o apoyo en una superficie estable

– En el mejor de los casos puede desplazarse cortas distancias con andador o ayuda del adulto. Dificultades para girar o mantener el equilibrio en superficies desiguales.

En la comunidad necesita que lo transporten

– Puede conseguir automovilidad con silla de ruedas eléctrica

6-12 años

– Puede mantener las habilidades de desplazamiento previas o ya depender totalmente de silla de ruedas

– Puede ser autónomo para desplazarse en silla de ruedas de motor

Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral* 2007;XI(8):687-698

GMFCS Nivel V: totalmente dependiente.

**Automovilidad
muy limitada**

< 2 años

- No control antigravitatorio de cabeza y tronco en prono o sedestación
- No voltea sin ayuda

2-12 años

- Las limitaciones funcionales para sedestación o bipedestación no pueden compensarse con adaptaciones o tecnología asistida
- No movilidad independiente
- En raros casos con adaptaciones muy sofisticadas puede manejar una silla de ruedas eléctrica
- A diferencia del nivel IV falta de control postural antigravitatorio

Fuente: Lorente Hurtado. La parálisis cerebral. Actualización del concepto, diagnóstico y tratamiento. *Pediatr Integral* 2007;XI(8):687-698