

# Efecto del uso de órtesis tóraco lumbosacro correctivo en la evolución de la escoliosis en pacientes con parálisis cerebral GMFCS IV-V. Estudio de cohortes retrospectivas dinámicas

OSCAR ROBERTO REYES MARTÍNEZ<sup>1</sup>, PAULA DEL CARMEN SOTO VIDELA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Ortesista y Protesista,  
Laboratorio de Órtesis y  
Prótesis, Instituto Teletón  
Santiago.  
<sup>2</sup>Ortesista, Instituto Teletón  
Santiago.

Recibido: 28-12-2022

Aceptado: 16-01-2023

Correspondencia a:  
Oscar Reyes Martínez  
oscar.reyes@teleton.cl  
oskr\_leo20@hotmail.com

## ABSTRACT

**Effect of the use of corrective thoracolumbosacral orthosis on the evolution of scoliosis in patients with cerebral palsy GMFCS IV-V. Dynamic Retrospective Cohort Study**

**Introduction:** Scoliosis is a frequent deformity in children with cerebral palsy (CP), it is progressive and negatively affects functional capacity. The management of scoliosis in curves from 45° is surgical management and is aimed at solving the problem of the spine. In telethon, orthotic management is used in moderate and severe curves with thoraco-lumbo sacral orthosis (TLSO). In this regard, the present study sought to compare the evolution of scoliosis in patients treated with TLSO for 12 months with the natural history of scoliosis. **Materials (or patients) and Methods:** Study of two dynamic cohorts of patients with a diagnosis of CP, scoliosis greater than 20° and indication for TLSO between January 2017 and December 2019 at the Teletón Institute (IT) Santiago. The scoliotic curve was evaluated for one year using the Cobb method and the median time elapsed due to the presence of an adverse event (change in TLSO). **Results:** Statistically significant differences were identified in the scoliotic curve between the baseline measurement and the first control, and between the first control and the last. There were no demographic or clinical variables significantly associated with variations in the scoliotic curve. A significant difference was identified between the survival curves of those who presented an adverse event and those who did not. **Conclusions:** The TLSO stopped the progression of the scoliotic curve after 12 months of use. The lack of comparable cases made it impossible to compare the results obtained with the natural history of scoliosis described in the available theoretical background.

**Keywords:** cerebral palsy, scoliosis, orthosis.

## RESUMEN

**Introducción:** La escoliosis es una deformidad frecuente en niños con parálisis cerebral (PC), es progresiva y afecta negativamente la capacidad funcional. El manejo de la escoliosis en curvas desde los 45° es de manejo quirúrgico y está orientado a resolver el problema de la columna. En teletón se utiliza manejo ortésico en curvas moderadas y graves con ortesis toraco-lumbo sacra (TLSO). Al respecto, el presente estudio buscó comparar la evolución de la escoliosis en pacientes con tratamiento de TLSO durante 12 meses con la historia natural de la escoliosis. **Materiales (o pacientes) y Métodos:** Estudio de dos cohortes dinámicas de pacientes con diagnóstico de PC, escoliosis mayor a 20° e indicación de TLSO entre enero de 2017 y diciembre de 2019 en el Instituto Teletón (IT) Santiago. Durante un año se evaluó la curva escoliótica mediante método Cobb y tiempo mediano transcurrido por presencia de evento adverso (cambio de TLSO). **Resultados:** Se identificaron diferencias estadísticamente significativas en la curva escoliótica entre la medición basal y el primer control, y entre el primer control y el último. No hubo variables demográficas o clínicas asociadas significativamente a las variaciones de la curva escoliótica. Se identificó una diferencia significativa entre las curvas de supervivencia de quienes presentaron un evento adverso y aquellos que no. **Conclusiones:** El TLSO detuvo la progresión de la curva escoliótica tras 12 meses de uso. La falta de casos comparables impidió contrastar los resultados obtenidos con la historia natural de la escoliosis descrita en el antecedente teórico disponible.

**Palabras clave:** parálisis cerebral, escoliosis, órtesis.

## Introducción

La parálisis cerebral (PC) describe un grupo de trastornos de carácter permanente del desarrollo del movimiento y la postura, causando limitación de actividad atribuida a disturbios no progresivos que ocurrieron en el desarrollo fetal o cerebro infantil. Los desórdenes motores de la PC se acompañan frecuentemente de alteraciones en la sensación, percepción, cognición, comunicación, conducta, epilepsia y problemas musculo-esqueléticos secundarios<sup>1</sup>.

Entre los problemas musculo-esqueléticos presentes en la PC se encuentra la escoliosis<sup>2</sup>, que se define como una deformidad de la columna vertebral en tres dimensiones, donde el plano frontal excede en diez grados, el desplazamiento lateral cruza la línea media y puede acompañarse de rotación<sup>3</sup>. Es el trastorno más agresivo y deformante que afecta al

raquis<sup>4</sup>, considerándose un proceso complejo y dinámico que ocurre principalmente en los segmentos toracolumbares<sup>5</sup>.

La escoliosis se presenta en un 21% a 64% de los pacientes con PC<sup>6</sup>. De los diversos tipos de escoliosis, el tipo neuromuscular, que se relaciona a la PC, es el resultado de un desbalance muscular y pérdida de control del tronco asociado a una debilidad muscular espástica del niño, donde las curvas resultantes en el raquis pueden ser no estructuradas (que generan sólo una alteración funcional, sin cambios anatómicos en la estructura ósea) y estructuradas. Sin embargo, la etiología de la escoliosis aún no está bien definida<sup>6</sup>.

Con respecto al comportamiento de la curva escoliótica, la escoliosis neuromuscular presente en las personas con PC, a diferencia de la idiopática, continúa avanzando más allá de la madurez esquelética<sup>6,7</sup> y tiene relación con la gravedad de la discapacidad en la PC, existiendo

una correlación estadísticamente significativa entre el nivel de funciones motoras gruesas medidas en base al sistema de clasificación de función motora gruesa (GMFCS por sus siglas en inglés) y el desarrollo de escoliosis, debido a que el riesgo de incremento de la curva escoliótica aumenta con la gravedad de la afectación musculo esquelética<sup>3</sup>.

En el estudio de Persson-Bunke se evidencia que un 50% de los niños GMFCS IV-V desarrollan una escoliosis severa<sup>8,9</sup>. Además, se postula que el mayor riesgo de progresión se da en las curvas inmaduras, antes de la madurez ósea y que los factores más decisivos son: edad de comienzo, menarquia, sistema de clasificación de Risser y tiempo restante de crecimiento<sup>10</sup>.

Con respecto a la historia natural de la escoliosis en PC, Saito et al, describió que el 85% de las personas de 15 años con escoliosis mayor a 40 grados, progresaban posteriormente a magnitudes de curva de 60 o más grados y que, dependiendo de la funcionalidad de la persona, existen diferencias en la magnitud de la progresión de la curva, siendo de 0,9 grados/año en aquellos pacientes que deambulan y de 2,4 grados/año en aquellos que están postrados<sup>10,11</sup>.

En relación al tratamiento de la escoliosis en PC, éste varía según la gravedad de la escoliosis y etiología, clasificándose principalmente en quirúrgico y no quirúrgico. El tratamiento quirúrgico de la escoliosis se basa en la estabilización espinal para obtener un balance coronal y sagital asociado a una fijación estable y perdurable del tronco<sup>4</sup> mediante una cirugía de instrumentación asociada a fusión espinal<sup>3,10,12,13</sup>.

Por otro lado, con respecto a los tratamientos no quirúrgicos, existen dos principales métodos para proporcionar un apoyo externo a la columna vertebral: la confección de asientos personalizados y las órtesis toraco-lumbo-sacras<sup>14</sup>. Los asientos son dispositivos externos de posicionamiento utilizados sobre mobiliario (como sillas de uso cotidiano) con el objetivo de facilitar la alineación y estabilidad postural, favoreciendo el desempeño funcional de estos pacientes<sup>2,15</sup>; en cambio, las órtesis toraco-lumbo-sacras (TLSO, derivado de su

sigla en inglés) son estructuras moldeadas al tronco de la persona, cuyo objetivo es intentar frenar la progresión de la deformidad, dar soporte a la columna vertebral, preservar el crecimiento vertebral y retrasar el momento de la corrección quirúrgica el máximo tiempo posible<sup>2,16</sup>.

Existen varios tipos de TLSO, dependiendo de su función se categorizan en correctivas, posicionadoras y de mantención (como el corsé bivalvo y faja costo-iliaca)<sup>17</sup>. La TLSO correctivo es un tipo de inmovilización rígida confeccionada en termo plástico a partir de un molde de yeso, que presenta almohadillas a los costados del ápex de la curva con el objetivo de corregir la escoliosis<sup>17,18</sup>. Su mecanismo de acción es la aplicación de fuerzas correctoras trasversales sobre el tronco para que actúen sobre la columna vertebral, asociado a una compresión abdominal, que disminuye la lordosis lumbar y ayuda a corregir la rotación vertebral<sup>15</sup>.

En los pacientes con PC que presentan grandes curvas escoliáticas, como por ejemplo en aquellos con cuadripareesia o tetraparesia espástica, se presenta un deterioro importante de la salud general, asociado a una alta prevalencia de epilepsia y a una capacidad respiratoria reducida, lo que dificulta la factibilidad de llevar a cabo una cirugía correctora de columna, por lo cual la alternativa del tratamiento conservador, como el uso de TLSO, podría ser una estrategia válida en esta población<sup>19,20</sup>, aunque la evidencia del efecto de su uso es limitada<sup>21</sup>.

Hay estudios que muestran una influencia positiva en la Función Sentado de los pacientes con PC que usan TLSO, ya que mejoran su calidad de vida por lograr una mejor posición, estabilidad y equilibrio más eficiente, lo que facilita el control de la cabeza, esencial para los niños que utilizan comunicación alternativa. En muchos casos les permite liberar sus brazos/manos, que usan como soporte, para ser utilizados en actividades y/o comunicación<sup>22</sup>.

Dados estos antecedentes, es que este estudio busca describir la evolución de la escoliosis en pacientes con diagnóstico de Parálisis Cerebral, GMFCS IV-V, con el uso de TLSO correctivo, durante un seguimiento de 12 meses.

## Materiales (o pacientes) y Métodos

Estudio de cohortes dinámicas ingresadas en 2017 y 2018 a las cuales se les realizó un seguimiento de un año, fijando como fecha de término diciembre 2019. Se incluyeron 52 pacientes con diagnóstico de PC, GMFC IV y V y escoliosis mayor a 20°, con indicación de TLSO en el policlínico de columna del IT Santiago.

Los datos se recolectaron mediante consulta de ficha clínica física, digital, repositorio documental digital, entrevista al cuidador y revisión de radiografía de columna. Luego fueron registrados en una planilla Excel y exportados al software SPSS V17 para su análisis estadístico.

La obtención del consentimiento informado se realizó mediante contacto telefónico con el tutor legal del paciente.

Se consideró cambio clínico significativo el aumento del ángulo de Cobb en un valor igual o mayor a 2,4 grados en un año, entendiéndose que el TLSO no logró contener la evolución natural de la escoliosis.

Como hipótesis de trabajo se planteó:

1. La evolución de la curva de escoliosis según método de Cobb en pacientes con PC GMFCS IV-V que utilizan TLSO es menor a 2,4 grados por año.
2. Pacientes con nivel socioeconómico bajo tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.
3. Pacientes con nivel GMFCS V tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.
4. Pacientes con tono mixto tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.
5. Pacientes con topografía de hemiplejia tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.

Las variables independientes del estudio fueron demográficas (edad, sexo, escolaridad y nivel socioeconómico) y clínicas (diagnóstico topográfico de la PC, nivel de GMFCS), mientras que las variables dependientes se relacionan a la evaluación de la escoliosis usando el método de Cobb<sup>23</sup>, uso del TLSO correctivo, tiempo de uso, requerimiento de ajustes a TLSO y requerimiento de cambio de

TLSO en el periodo de seguimiento.

La descripción de las variables se realizó mediante la obtención de frecuencias en variables categóricas y medidas de posición y dispersión para las variables cuantitativas.

La normalidad de la distribución de la curva escoliótica mediante método de Cobb se analizó con la prueba Shapiro Wilks con  $p < 0,05$ . Según su distribución, la técnica utilizada para comparar el ángulo de Cobb observado con las evaluaciones intermedia y final fue la prueba de Friedman. Cuando ésta arrojó un resultado significativo, se utilizó la prueba de los rangos con signo de Wilcoxon con  $p < 0,05$  para identificar el o los intervalos en donde se produjo la diferencia estadísticamente significativa.

Para determinar el tiempo promedio con IC de 95% del tiempo transcurrido hasta el cambio de TLSO se usó el método de Kaplan Meier. A su vez, mediante la prueba log-rank de Mantel y Cox se intentó probar la igualdad de distribuciones de tiempo transcurrido (sobrevida) al producirse el evento adverso.

Para evaluar el riesgo de variables demográficas y clínicas en el ángulo de Cobb en pacientes que usaron, o no, el TLSO, se realizó un análisis bivariado mediante Odds ratio.

## Resultados

El protocolo de investigación consideró un total de 52 participantes, de ellos 24 son mujeres y 28 son hombres. 19 no están escolarizados, 33 sí lo están. Respecto a la topografía PC, 32 corresponden a Hemiplejia y 15 Diplegia, 4 a Tetraplejia y 1 con Triplejia. Respecto al tono PC, 29 corresponden a Espástico, 19 Mixta y 3 Hipotónica. Según el tipo de curva, los casos se distribuyen en 23 Toraco-lumbar, 13 Torácica y 8 Lumbar. Se registraron 34 casos con nivel GMFCS V y 18 con nivel IV. 19 casos corresponden a un nivel socioeconómico de extrema pobreza, 19 a medio bajo, 5 a nivel medio, 4 a medio alto y 5 nivel alto. En 20 casos se observó evento adverso y en 14 se completó el protocolo sin presentar evento adverso (Tabla 1).

La edad promedio es de 10.5 años con una

**Tabla 1. Frecuencias absolutas en variables categóricas**

		Recuento	Total
Sexo	Hombre	28	52
	Mujer	24	
Escolaridad	No	19	52
	Sí	33	
Topografía PC	Tetraplejia	4	52
	Hemiplejia	32	
	Diplejia	15	
	Triplejia	1	
Tono PC	Espástico	29	52
	Disquinetica	0	
	Atáxica	1	
	Mixta	19	
	Hipotónica	3	
Tipo de curva 1	Torácica	13	44
	Toraco-lumbar	23	
	Lumbar	8	
Tipo de curva 2	Torácica	0	12
	Toraco-lumbar	0	
	Lumbar	12	
GMFCS	IV	18	52
	V	34	
Nivel socioeconómico	Extrema pobreza	19	52
	Medio bajo	19	
	Medio	5	
	Medio alto	4	
	Alto	5	
Evento adverso	No	14	34
	Sí	20	

DS 3,56 años. Los mismos parámetros para el tiempo promedio de uso del TLSO es de 8,90 horas al día con una DS de 5.869 horas. Respecto al ángulo de Cobb, la media basal fue de 37,58 grados con una DS de 14,14 grados, en el 1º control la media fue de 25,71 grados con una DS de 12,71 grados, en el 2º fue de 28,50 grados con una DS de 11,81 grados y en el 3º fue de 38,13 grados con una DS de 17,10 grados (Tabla 2).

Respecto a la distribución del ángulo de Cobb, la prueba de Shapiro-Wilk señala que esta variable tiene una distribución no normal ( $p = 0,003$ ) (Tabla 3).

El Test de Friedman muestra que la diferencia entre las medianas de la curva escoliótica entre la prescripción de TLSO, entrega y seguimientos es estadísticamente significativa ( $p = 0,043$ ) para los 7 casos donde se verificó el registro de las 4 mediciones (Tabla 4). Al respecto, la prueba de Wilcoxon muestra que las diferencias estadísticamente significativas se produjeron entre las mediciones basal/1ºcontrol ( $p = 0,028$ ) y 1ºcontrol/3ºcontrol ( $p = 0,027$ ) (Tabla 5), con medianas en el ángulo de Cobb de 30, 19, 28 y 30 grados, respectivamente (Tabla 6). Este último resultado confirma la Hipótesis 1 puesto que la evolución de la curva de escoliosis en pacientes con PC GMFCS IV-V que utilizaron TLSO durante un año fue menor a 2,4 grados.

**Tabla 2. Medidas de posición y dispersión en variables cuantitativas**

	n	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Desviación
Edad último control	44	15	3	18	10,50	3,560
Tiempo de uso TLSO	52	23	0	23	8,90	5,869
Cobb basal (mayor)	43	69	19	88	37,58	14,14
Coobs 1º control (mayor)	28	50	0	50	25,71	12,71
Coobs 2º control (mayor)	12	47	0	47	28,50	11,81
Coobs 3º control (mayor)	15	58	10	68	38,13	17,10

**Tabla 3. Prueba de normalidad del ángulo de Cobb**

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Cobb basal (mayor)	0,107	43	0,200	0,914	43	0,003*

\* $p < 0,05$  = Se acepta hipótesis alternativa: distribución no normal.

La distribución de frecuencias según Motivo de evento adverso muestra que 1 caso corresponde a crecimiento del usuario/a, 7 a poca tolerancia del TLSO, 1 a error de confección del TLSO y 3 por cirugía (Tabla 7).

La prueba log-rank de Mantel y Cox de igualdad de distribuciones de supervivencia muestra que, habiendo completado los 12 meses usando TLSO, la diferencia entre las curvas de sobrevida entre aquellos usuarios que presentaron un evento adverso es estadística-

mente significativa con respecto a aquellos en que no lo presentaron ( $p = 0,0131$ ) (Tabla 8) (Figura 1). Al respecto, según el método de Kaplan-Meier, en aquellos casos en donde no ocurre un evento adverso (14 casos) la estimación media de semanas usando TLSO es de 56 semanas con intervalo de confianza (IC) de 95% (LI = 47,596 y LS = 64,711), mientras que en donde sí ocurre un evento adverso (20 casos) la estimación media de semanas usando TLSO es de 71 semanas con IC de 95% (LI = 60,846 y LS = 82,754) (Tabla 9).

Considerando solo los casos válidos, la probabilidad de presentar un evento adverso perteneciendo al nivel socioeconómico de Extrema pobreza es de 50%, confirmando la hipótesis 2. Además, la probabilidad de que usuarios con nivel socioeconómico de Extrema pobreza o Medio bajo experimenten un evento adverso es de 85% (Tabla 10). La probabilidad de que usuarios con nivel GMFCS V presenten un evento adverso es de 75%, confirmando la

**Tabla 4. Test de Friedman para comparar ángulo de Cobb entre prescripción de TLSO y seguimientos**

N	7
Chi-cuadrado	8,149
gl	3
Sig. asintótica	0,043*

\* $p < 0,05$  = Se rechaza la hipótesis nula: La diferencia entre las medianas es estadísticamente significativa.

**Tabla 5. Prueba de Wilcoxon para comparar ángulo de Cobb entre prescripción de TLSO y seguimientos**

	1° control - basal	2° control - basal	3° control - basal	2° control - 1° control	3° control - 1° control	3° control - 2° control
Sig. asintótica (bilateral)	0,028*	0,207	1	0,344	0,027*	0,128

\* $p < 0,05$  = Se rechaza la hipótesis nula: La diferencia entre las medianas es estadísticamente significativa.

**Tabla 6. Mediana de ángulo de Cobb en prescripción de TLSO y seguimientos**

	Cobb basal	Cobb 1°control	Cobb 2°control	Cobb 3°control
Mediana	30	19	28	30

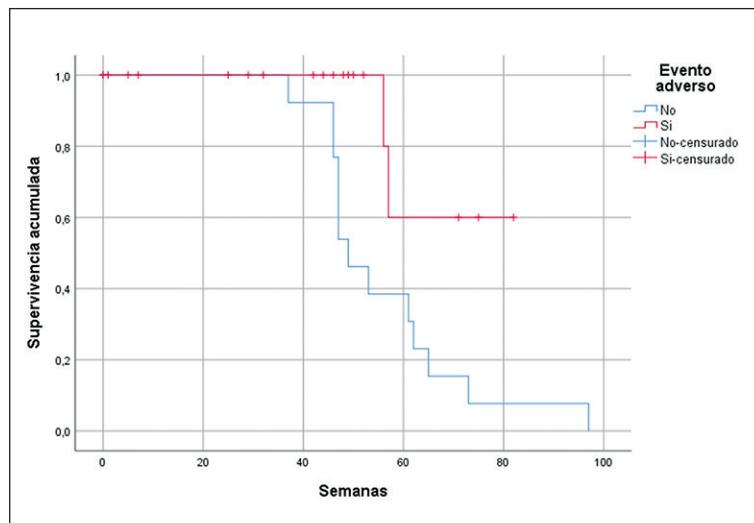
**Tabla 7. Distribución de frecuencias Motivo de evento adverso**

	Recuento
Válidos	Crecimiento
	Poca tolerancia
	Error de confección
	Material deficiente
	Cirugía
	Total
Perdidos	40
Total	52

**Tabla 8. Prueba log-rank de Mantel y Cox de igualdad de distribuciones de supervivencia según ocurrencia de evento adverso**

	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Log Rank (Mantel-Cox)	6,151	1	0,013*

\* $p < 0,05$  = Se rechaza la hipótesis nula: La diferencia entre las curvas de sobrevida es estadísticamente significativa.



**Figura 1.** Gráfico de Funciones de supervivencia Método de estimación de Kaplan-Meier.

**Tabla 9.** Medias y medianas para el tiempo de supervivencia con intervalo de confianza de 95 %

Evento adverso	Media					Mediana				
	Estimación	Desv. Error	IC de 95 %		Estimación	Desv. Error	IC de 95 %		Límite inferior	Límite superior
			Límite inferior	Límite superior			Límite inferior	Límite superior		
No	56,154	4,366	47,596	64,711	49,000	2,516	44,068	53,932		
Sí	71,800	5,589	60,846	82,754						
Global	64,819	4,798	55,415	74,223	57,000	4,688	47,812	66,188		

hipótesis 3 (Tabla 11). La probabilidad de que usuarios con tono PC tipo Espástico presenten un evento adverso es de 60%, mientras que la probabilidad de presentar un evento adverso con un tono PC mixto es solo del 35%, fallando así en probar la hipótesis 4 (Tabla 12).

**Tabla 10.** Probabilidad de presentar evento adverso según nivel socioeconómico (hipótesis 2)

Nivel socioeconómico	Evento adverso	% dentro de Evento adverso
Extrema pobreza	10	50%*
Medio bajo	7	35%
Medio	1	5%
Medio alto	1	5%
Alto	1	5%
Total	20	100%

\*Pacientes con nivel socioeconómico bajo sí tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.

Finalmente, La probabilidad de que usuarios con Topografía PC hemiplejia presenten un evento adverso es de 65%, confirmando la hipótesis 5 (Tabla 13).

Respecto al análisis bivariado mediante Odds ratio (OR) del riesgo de variables demográficas sobre el efecto de intervención en el ángulo de Cobb, se observa que en todas las variables consideradas el IC incluye el valor

**Tabla 11.** Probabilidad de presentar evento adverso según nivel GMFCS (hipótesis 3)

GMFCS	Evento adverso	% dentro de Evento adverso
IV	5	25%
V	15	75%*
Total	20	100%

\*Pacientes con nivel GMFCS V sí tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.

del “no efecto” (OR = 1), concluyéndose que las asociaciones en estudio no son estadísticamente significativas (Tabla 14). La misma

situación se observa para las variables clínicas, donde el IC incluye el valor del “no efecto” (OR = 1) (Tabla 15).

**Tabla 12. Probabilidad de presentar evento adverso según Tono PC (hipótesis 4)**

Tono PC	Evento adverso	% dentro de Evento adverso
Espastico	12	60%*
Ataxica	0	0%
Mixta	7	35%
Hipotonica	1	5%
Total	20	100%

\*Pacientes con tono mixto no tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso.

**Tabla 13. Probabilidad de presentar evento adverso según Topografía PC (hipótesis 5)**

Topografía PC	Evento adverso	% dentro de Evento adverso
Tetraparesia	1	5%
Hemiparesia	13	65%*
Diplejia	6	30%
Triplejia	0	0%
Total	20	100%

\*Pacientes con topografía de hemiplejia sí tienen mayor probabilidad de presentar evento adverso

**Tabla 14. Odds ratio de variables demográficas sobre el Efecto de intervención según ángulo de Cobb**

Variables demográficas		Valor	IC de 95% Inferior	IC de 95% Superior	n
Sexo (Hombre / Mujer)		0,313	0,024	4,024	14
Escolaridad (No/Sí)		0,75	0,078	7,210	14
Nivel socioeconómico	Extrema pobreza (0/1)	0,875	0,059	12,975	14
	Medio bajo (0/1)	0,833	0,090	7,675	14
	Medio (0/1)	2	0,098	41,003	14
	Medio alto (0/1)	-	-	-	-
	Alto (0/1)	-	-	-	-
Rango etario	3-6 años (0/1)	-	-	-	-
	7-11 años (0/1)	5	0,388	64,387	14
	12-17 años (0/1)	0,5	0,037	6,683	14

**Tabla 15. Odds ratio de variables clínicas sobre el Efecto de intervención según ángulo de Cobb**

Variables clínicas		Valor	IC de 95% Inferior	IC de 95% Superior	n
Topografía PC	Tetraparesia (0/1)	-	-	-	-
	Hemiparesia (0/1)	5	0,388	64,387	14
	Diplejia (0/1)	0,500	0,037	6,683	14
	Triplejia (0/1)	-	-	-	-
Tono PC	Espastico (0/1)	0,313	0,024	4,024	14
	Disquinetica (0/1)	-	-	-	-
	Ataxica (0/1)	-	-	-	-
	Mixta (0/1)	3	0,312	28,841	14
	Hipotonica (0/1)	2	0,098	41,003	14
Tipo de curva	Toráxica (0/1)	-	-	-	-
	Toraco-lumbar (0/1)	1,500	0,156	14,420	13
	Lumbar (0/1)	0,667	0,069	6,409	13
GMFCS (IV / V)		3,2	0,248	41,208	14

## Discusión

La ejecución de este proyecto de investigación implicó enfrentar desafíos asociados a la pérdida de datos necesarios para responder a la pregunta de investigación planteada. En algunos casos, quienes debían registrar información de pacientes en fichas clínicas, u otra plataforma, se encontraban atendiendo responsabilidades más urgentes, descuidando dicha función. Considerando los vacíos de información que esta situación generó, cuando fue requerido completarlos mediante consulta directa con los pacientes y sus cuidadores, las restricciones sanitarias impuestas para la movilización desde el comienzo de la pandemia en marzo del 2020 generaron una distancia física que desalentó en algunos casos su cooperación.

Para efectos de dar cuenta del objetivo general planteado, la principal repercusión de esta situación dice relación con la reducción de casos comparables con el antecedente teórico disponible como parámetro de historia natural de la escoliosis, a saber, que el 85% de las personas de 15 años con escoliosis mayor a 40° progresan posteriormente a magnitudes de curva de 60° o más<sup>11</sup>. Ahora bien, y sin perjuicio de lo anterior, los datos recogidos sí fueron los suficientes como para afirmar que el grupo de casos que completó las cuatro mediciones planificadas no presentó una diferencia significativa entre el ángulo de Cobb en el tercer control respecto a la medición basal, comprobando así el efecto positivo del uso de la TLSO dado que logró detener la progresión de la curva escoliótica en dicho grupo de casos.

Respecto al tiempo transcurrido por presencia de evento adverso, la mayor estimación media de semanas usando TLSO en aquellos usuarios que sí presentaron un evento adverso sobre aquellos en donde no ocurrió representa un resultado paradójico que podría explicarse por la mayor cantidad de casos en donde se registró un evento adverso, viéndose sobrerepresentado dicho grupo al realizar la comparación.

La ausencia de datos para algunos casos respecto al efecto de la intervención también puede explicar en alguna medida la ausencia

de significancia de las variables clínicas y demográficas sobre la curva escoliótica una vez terminado el protocolo de investigación.

## Referencias

1. Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, Bax M, Damiano D, Dan B, Jacobsson B. A report: the definition and classification of cerebral palsy April 2006. *Developmental medicine and child neurology Supplement*. 2007;109:8-14.
2. Tsirikos AI. Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. *Indian journal of orthopaedics*. 2010;44(2):148.
3. Yazici M, Senaran H. Cerebral palsy and spinal deformities. *Acta Orthop Traumatol Turc*. 2009;43(2):149-55.
4. Martín Piñero B, Vargas JMÁ, Proenza OR, Guerra IT, Claro RA. Enfoque actual en la rehabilitación de la escoliosis. *Correo Científico Médico de Holguín*. 2014;18(1):1-12.
5. Will RE, Stokes IA, Qiu X, Walker MR, Sanders JO. Cobb angle progression in adolescent scoliosis begins at the intervertebral disc. *Spine*. 2009;34(25):2782.
6. Tello C. Escoliosis idiopática y discapacidad. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2010;75(1):4-5.
7. Thometz J, Simon S. Progression of scoliosis after skeletal maturity in institutionalized adults who have cerebral palsy. *The Journal of bone and joint surgery American volume*. 1988;70(9):1290-6.
8. Cloake T, Gardner A. The management of scoliosis in children with cerebral palsy: a review. *Journal of Spine Surgery*. 2016;2(4):299.
9. Persson-Bunke M, Hägglund G, Lauge-Pedersen H, Wagner P, & Westbom, L. Scoliosis in a total population of children with cerebral palsy. *Spine*. 2012; 37(12), E708-E713.
10. Koop SE. Scoliosis in cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2009; 51:92-8.
11. Saito N, Ebara S, Ohotsuka K, Kumeta H, Takaoka K. Natural history of scoliosis in spastic cerebral palsy. *Lancet*. 1998; 351(9117): 1687-92
12. Benson ER, Thomson JD, Smith BG, Banta JV. Results and morbidity in a consecutive series of patients undergoing spinal fusion for neuromuscular scoliosis. *Spine*. 1998;23(21):2308-17.
13. Comstock C P, Leach J & Wenger DR. Scoliosis in total-body-involvement cerebral palsy: analysis of surgical treatment and patient and caregiver satisfaction. *Spine*. 1998; 23(12), 1412-1424.

14. Shoham Y, Meyer S, Katz-Leurer M, Weiss PL. The influence of seat adjustment and a thoraco-lumbar-sacral orthosis on the distribution of body-seat pressure in children with scoliosis and pelvic obliquity. *Disability and rehabilitation*. 2004;26(1):21-6.
15. Gajardo C, Escalona DA, Barriga K. Efectividad del uso de seating de posicionamiento en niños con parálisis cerebral discinética: revisión sistemática. *Rehabil integral (Impr)*. 2018;13(1):14-21.
16. Emans J, Hedequist D, Miller R, Cassella M, Hresko M, Karlin L, Magin M, Ryan K, Hall J, Miller J. Reference manual for the Boston scoliosis brace. Milwaukee, WI: Scoliosis Research Society. 2003.
17. Patrick D. Chapter 69 - Orthotics. In: Kauffman TL, Scott R, Barr JO, Moran ML, editors. *A Comprehensive Guide to Geriatric Rehabilitation* (Third Edition). Oxford: Churchill Livingstone; 2014. p. 497-500.
18. Miller A, Temple T & Miller F. Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *Journal of Pediatric Orthopaedics*. 1996; 16(3), 332-335.
19. Larsson E-LC, Aaro SI, Normelli HC, Öberg BE. Long-term follow-up of functioning after spinal surgery in patients with neuromuscular scoliosis. *Spine*. 2005;30(19):2145-52.
20. Terjesen T, Lange JE, & Steen H. Treatment of scoliosis with spinal bracing in quadriplegic cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2000; 42(7), 448-454.
21. Morris C, Bowers R, Ross K, Stevens P & Phillips, D. Orthotic management of cerebral palsy: recommendations from a consensus conference. *NeuroRehabilitation*. 2011; 28(1), 37-46.
22. Blomkvist A, Olsson K, Eek MN. The effect of spinal bracing on sitting function in children with neuromuscular scoliosis. *Prosthet Orthot Int*. 2018 Dec;42(6):592-598. doi: 10.1177/0309364618774063. Epub 2018 Jun 5. PMID: 29871529.