

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
PROGRAMA DE POSGRADO EN ESPECIALIDADES MÉDICAS

PROPUESTA DE ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO PARA LA PREVENCIÓN DE
COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA OBLICUIDAD PÉLVICA EN NIÑOS CON PARÁLISIS
CEREBRAL Y ADENDA PARA LA PRESCRIPCIÓN DEL CORSÉ DINÁMICO VERTEBRAL

Trabajo Final de Graduación sometido a la consideración del Comité de la Especialidad en
Medicina Física y Rehabilitación para optar por el grado y título de Especialista en
Medicina Física y Rehabilitación

ANDREA SABORÍO VILLAFUERTE

SAN JOSÉ, COSTA RICA

2024

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a mi pareja y mi familia, por el apoyo incondicional durante todos los años de mi residencia; su sacrificio y dedicación son el pilar de mi éxito.

A mis compañeros y profesores, de los cuales he aprendido más allá de lo profesional. Hoy termina una fase, pero no el crecimiento y gracias a todas las personas que decidieron enseñarme, hoy presento mi trabajo de graduación.

Gracias por ser mi apoyo y mi guía.

DEDICATORIA

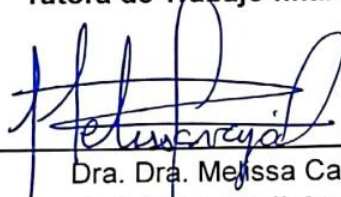
A mi hijo Nicolás, mi alma, mi conciencia, mi espíritu, el amor.

HOJA DE APROBACIÓN

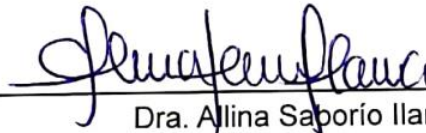
Esta tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado de la Especialidad de Medicina Física y Rehabilitación de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en el Programa de Posgrado de Especialista en Medicina Física y Rehabilitación



Dra. Griska Ledezma Cubero
Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación
Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas
Tutora de Trabajo final de graduación



Dra. Dra. Melissa Carvajal Rojas
Médico especialista en Medicina Física y Rehabilitación
Lectora de Trabajo final de graduación



Dra. Alina Saborío Ilama
Coordinadora del Programa de Posgrado en la Especialidad en
Medicina Física y Rehabilitación



Andrea Saborío Villafuerte
Sustentante
Médico Residente Medicina Física y Rehabilitación
Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas

CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA

San José, 9 de junio de 2024

Señores(as)
Sistema de Estudios de Posgrado
Universidad de Costa Rica

Estimados señores(as):

Yo, María Fernanda Sanabria Coto, cédula de identidad 114290780, bachiller en Filología española graduada en la Universidad de Costa Rica, perteneciente a la Asociación Costarricense de Filólogos (ACFIL), carné 225 y al Colegio de Licenciados y Profesores en Letras, Filosofía, Ciencias y Artes de Costa Rica (COLYPRO), código 75402, hago constar que he revisado el documento titulado:

**PROPUESTA DE ABORDAJE MULTIDISCIPLINARIO PARA LA PREVENCIÓN
DE COMPLICACIONES ASOCIADAS A LA OBLICUIDAD PÉLVICA EN
NIÑOS CON PARÁLISIS CEREBRAL Y ADENDA PARA LA
PRESCRIPCIÓN DEL CORSÉ DINÁMICO VERTEBRAL**

Dicho documento fue elaborado por Andrea Saborío Villafuerte, cédula de identidad 113750691, con el fin de optar al grado de Especialista en Medicina Física y Rehabilitación. He revisado y corregido aspectos tales como construcción de párrafos, vicios del lenguaje trasladados a lo escrito, ortografía, puntuación y otros relacionados con el campo filológico.

Atentamente,




María Fernanda Sanabria Coto
Asociación Costarricense de Filólogos. Carné nro. 225
Colypro. Código 75402
fernanda.sanabria@filologos.cr
Teléfono: +506 6022 9569

MARIA
FERNANDA
SANABRIA
COTO (FIRMA)

Firmado digitalmente por MARIA
FERNANDA SANABRIA COTO (FIRMA)
Nombre de reconocimiento (DN):
serialNumber=CPF-01-1429-0780,
sn=SANABRIA COTO,
givenName=MARIA FERNANDA,
c=CR, o=PERSONA FISICA,
ou=CIUDADANO, cn=MARIA
FERNANDA SANABRIA COTO (FIRMA)
Motivo: Revisión Filológica
Ubicación: Costa Rica
Fecha: 2024.06.09 21:53:07 -0600'

TABLA DE CONTENIDOS

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA	iii
HOJA DE APROBACIÓN.....	iv
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	v
TABLA DE CONTENIDOS	vi
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	x
LISTA DE SIGLAS	xi
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Justificación.....	1
1.2. Objetivos	1
1.2.1. Objetivo general.....	1
1.2.2. Objetivos específicos	1
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	2
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1. Clasificación de la oblicuidad pélvica.....	4
2.2. Etiología	4
2.3. Presentación clínica y síntomas	7
2.4. Evaluación clínica.....	8
2.5. Factores de riesgo de progresión	11
2.6. Abordaje.....	11
2.6.1. Manejo conservador	11
2.6.2. Control del tono muscular	11
2.6.3. Terapia física.....	13

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE EJERCICIOS TRIDIMENSIONALES DE COLUMNA PARA PACIENTES CON ESCOLIOSIS NEUROMUSCULAR CON DIAGNÓSTICO DE PARÁLISIS CEREBRAL	18
4.1. Abordaje con el paciente en posición supina	18
4.1.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible.....	18
4.1.2. Abordaje correctivo en curva rígida	19
4.2. Abordaje con el paciente en posición lateral.....	19
4.2.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible.....	19
4.2.2. Abordaje correctivo en curva rígida	20
4.3. Abordaje con el paciente en posición sedente:	20
4.3.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible.....	20
4.3.2. Abordaje correctivo en curva rígida	21
4.4. Corsé dinámico vertebral.....	22
4.5. Manejo postural.....	25
4.6. Abordaje de manejo quirúrgico	27
4.6.1. Cirugía	27
4.6.2. Programa de seguimiento	28
4.7. Propuesta de intervención	30
4.7.1. Primera consulta	30
4.7.2. Seguimiento.....	32
CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN	33
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXOS.....	43

RESUMEN

A pesar de que los niños con parálisis cerebral no presentan deformidades evidentes al nacer, estas pueden ir apareciendo conforme avanzan en edad. La oblicuidad pélvica es un hallazgo frecuente en esta población, la cual se relaciona con deformidad postural, escoliosis y luxación de cadera. Tratar la oblicuidad pélvica mejora la calidad de vida y las complicaciones asociadas de los niños con esta entidad. Por lo que, en este documento, se realizó una búsqueda de bibliografía en los principales buscadores de literatura científica, con el fin de generar una revisión que contiene un resumen de la clasificación, etiología, presentación clínica, evaluación, diagnóstico, factores de riesgo de progresión y abordaje multidisciplinario de la oblicuidad pélvica en niños con parálisis cerebral, con el objetivo de incentivar su intervención temprana y seguimiento. También se generó una propuesta de intervención y seguimiento de la oblicuidad pélvica y una adenda para la prescripción del corsé dinámico vertebral.

Palabras clave: oblicuidad pélvica, parálisis cerebral, escoliosis neuromuscular, corsé dinámico vertebral.

ABSTRACT

Although children with cerebral palsy do not have obvious deformities at birth, they may appear as they age. Pelvic obliquity is a frequent finding in this population, which is related to postural deformity, scoliosis, and hip dislocation. Treating pelvic obliquity improves the quality of life and the complications of children with this entity. A bibliography search was carried out in the main search online libraries for scientific literature, in order to create a review containing a summary of the classification, etiology, clinical presentation, evaluation, diagnosis, risk factors for progression, and multidisciplinary approach to pelvic obliquity in children with cerebral palsy; with the aim of encouraging their early intervention and follow-up. A proposal for intervention and monitoring of pelvic obliquity and an addendum for the prescription of the vertebral dynamic corset were also included.

Keywords: pelvic obliquity, cerebral palsy, neuromuscular scoliosis, dynamic vertebral corset.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de OP asociado a escoliosis suprapélvica (A) e infrapélvica (B y C).	5
Figura 2. Medición del ángulo de oblicuidad pélvica	9
Figura 3. Evaluación del desplazamiento lateral según PAMP	10
Figura 4. Representación esquemática de la diferencia de longitudes en la musculatura abdominal.	21
Figura 5. Corsé dinámico vertebral.	23
Figura 6. La forma del corsé flexible y los cambios en el ángulo de Cobb durante el uso.	25
Figura 7. Sistema de sedestación	26
Figura 8. Asiento moldeado en escayola para silla de ruedas o silla normal.	27

LISTA DE SIGLAS

GMFCS	Gross Motor Function Classification System
MP	Porcentaje de migración (siglas en inglés)
OP	Oblicuidad pélvica
PAMP	Pelvic Adjusted Migration Percentage
PC	Parálisis cerebral
PPAS	Escala de postura y habilidad postural (siglas en inglés)

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Justificación

La oblicuidad pélvica (OP) es un trastorno asociado con la parálisis cerebral (PC) con una prevalencia reportada en la literatura de hasta un 52% (5), la cual conlleva a múltiples comorbilidades como la escoliosis, la luxación de cadera, dolor, limitación en la movilidad y en el posicionamiento en silla de ruedas, entre otros (8). Una detección temprana, seguimiento y tratamiento de esta podría ser capaz de prevenir complicaciones y mejorar la calidad de vida de esta población. Por lo cual, esta revisión bibliográfica pretende generar recomendaciones dentro de un abordaje multidisciplinario de la oblicuidad pélvica basado en evidencia clínica actualizada y generar una guía para el clínico de la entidad, así como proponer una adenda para la prescripción del corsé dinámico vertebral para enfermedad neuromuscular dentro de la guía de prescripción actual en Costa Rica de corsé rígido.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Proponer un abordaje multidisciplinario de la oblicuidad pélvica en personas con parálisis cerebral basado en una revisión de la literatura actual.

1.2.2. Objetivos específicos

1. Identificar de manera oportuna el diagnóstico de oblicuidad pélvica y su etiología.
2. Conocer la biomecánica de la oblicuidad pélvica.
3. Reconocer las principales complicaciones asociadas a la oblicuidad pélvica.
4. Proponer un esquema de abordaje multidisciplinario para la oblicuidad pélvica y sus principales complicaciones posturales.
5. Proponer un plan para la prescripción de un corsé dinámico vertebral para pacientes con oblicuidad pélvica y escoliosis.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda de la literatura existente sobre la oblicuidad pélvica en el contexto de escoliosis neuromuscular por parálisis cerebral en buscadores de literatura científica PubMed, Scielo, Cochrane, HighBeam y ERIC. Se emplearon las palabras claves: oblicuidad pélvica, escoliosis, parálisis cerebral, tanto en idioma español como inglés; se encontró un total de 251 publicaciones, de las cuales, se tomaron 80, que fueran publicaciones de texto completo y menos de 10 años de su publicación, en las que se discutieron PC, OP y escoliosis de manera específica, además, se revisaron para generar una visión clara de las recomendaciones actuales en cuanto al manejo de la oblicuidad pélvica en parálisis cerebral.

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO

La escoliosis neuromuscular se define como una alteración de la columna vertebral, en la cual el plano coronal posee una curva mayor a 10° (1); en la parálisis cerebral (PC) la escoliosis se caracteriza por ser una condición rápidamente progresiva, que lleva a un importante desbalance biomecánico a nivel de la pelvis. Se estima que la prevalencia de PC oscila entre 3 a 4 casos por cada 1000 nacidos vivos (2), sin embargo, en Costa Rica no existen estudios que se refieran a la incidencia o prevalencia de la condición en el país. A pesar de lo anterior, publicaciones locales describen que hasta un 85% de pacientes con diagnóstico de PC presentan contracturas musculares, un 56% presentan subluxación o luxación de cadera y 33% algún trastorno de alineación (3).

Por su parte, la oblicuidad pélvica (OP) se traduce como la desalineación horizontal en el plano frontal de la pelvis; la cual es un hallazgo frecuente en esta población y tiene una relación directa con la aparición y progresión de la escoliosis (4,13). Aunque se desconoce su incidencia exacta, Jiménez et al. (5) reportó una prevalencia de OP en esta población de hasta el 52% (5), así mismo, documentó una incidencia de 56% de luxación de cadera en niños con PC; siendo ambas entidades relacionadas de forma simultánea. En esta misma serie, se evidenció que un 67 % de deformidades vertebrales son acompañadas de OP y que esta aumentaba el riesgo de progresión de la curva escoliótica.

Las alteraciones posturales asociadas a la oblicuidad pélvica pueden llevar a complicaciones tales como alteraciones en la marcha, dificultad para la adecuada sedestación, dolor y disfunción cardiopulmonar (6). Sin embargo, aunque se conoce la relación que existe entre la OP y estas, en la literatura no se describe la relación cronológica y casuística de la aparición de la OP en relación con la escoliosis o inclusive la luxación de cadera. Por ejemplo, Manzone et al. (7) no encontraron relación estadística entre la OP y la deformidad espinal, además, reportaron que los pacientes sin desbalance de cadera (aducción, subluxación, luxación) presentaban deformidad espinal con o sin OP (7). Al contrario, Yoo et al. (4) en su grupo de estudio de 116 pacientes encontraron que existe una relación de la progresión de la escoliosis con una OP $\geq 2.5^\circ$, con clasificación de la función de motora gruesa nivel V, rotación vertebral y sexo femenino; siendo el lado más alto de la OP el opuesto al ápex de la escoliosis (4).

Dada la alta incidencia de OP en pacientes con PC, es de vital importancia para el clínico tratante de esta enfermedad conocer la etiología, diagnóstico y manejo de esta entidad a fin de brindar

un abordaje óptimo y oportuno, previniendo sus complicaciones. Por lo tanto, esta revisión pretende dar a conocer la importancia del seguimiento de la oblicuidad pélvica en el paciente con parálisis cerebral como parte conjunta con el manejo ya establecido de caderas y columna vertebral; y generar pautas que disminuyan la aparición de complicaciones, así como de integrar una guía para la prescripción de un corsé flexible o dinámico vertebral para la escoliosis neuromuscular.

2.1. Clasificación de la oblicuidad pélvica

Actualmente, la oblicuidad pélvica se subdivide en tres clasificaciones según su origen anatómico:

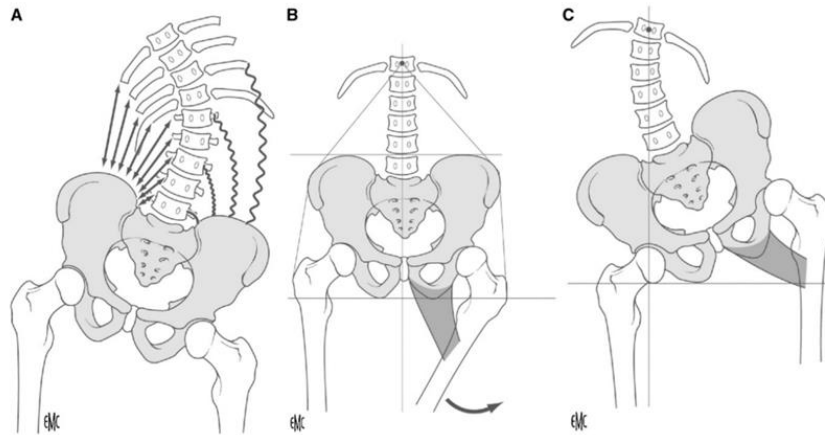
1. Suprapélvica
 - Escoliosis
 - Contractura de cuadro lumbar, iliopsoas, musculatura abdominal
2. Intrapélvica
 - Hipoplasia ilio, isquio o hemipelvis
3. Infrapélvica
 - Dismetrías
 - Contractura de musculatura de cadera

2.2. Etiología

La etiología de la OP suprapélvica está relacionada a mecanismos compensatorios de la pelvis secundarios a una escoliosis toracolumbar; los acortamientos y contracturas musculares unilaterales del iliopsoas, músculos abdominales y cuadrado lumbar que suceden en el contexto de la escoliosis alteran la posición de la pelvis causando el desbalance en el plano frontal. Los casos infrapélvicos, por el contrario, son el resultado de contracturas de cadera de los músculos y tendones infrapélvicos de un lado del cuerpo que generan la tensión necesaria para crear desalineamiento (55).

Las contracturas que provocan abducción de cadera producen una OP inferior ipsilateral con una convexidad lumbar ipsilateral, en contraste con las contracturas en aducción de cadera, las cuales generan una OP inferior y convexidad lumbar del lado contralateral. Menos frecuentemente se observan alteraciones en ilio, isquio o hemipelvis que llevan a OP, estas serían consideradas de causa intrapélvica (55).

Figura 1. Esquema de OP asociado a escoliosis suprapélvica (A) e infrapélvica (B y C).



Nota: Escoliosis suprapélvica (A); infrapélvica (B y C).

Fuente: Vialle et al. (64).

La causa más frecuente de OP en pacientes con PC no ambulatorias son infrapélvicas, sin conocerse la incidencia exacta de la misma, las cuales pueden llevar a escoliosis, falsos acortamientos de miembros inferiores, mayor desbalance sagital, posicionamiento inadecuado, generar mayor presión en tuberosidad isquiática y trocánter mayor, acortamiento y debilidad de musculatura pélvica, lumbar y de cadera, además de dolor. En pacientes ambulatorios con PO, se ha evidenciado también la disminución en la calidad de vida, inclusive posterior a una intervención quirúrgica correctiva de la escoliosis; aquellos que presentaron más de 7 grados de PO posterior a la intervención quirúrgica tuvieron una clasificación peor por 16.1 puntos y en la escala de carga parental (Parental Burden) por 22.3 puntos comparados con pacientes con mediciones menores (6).

El patrón típico de adolescentes con PC incluye una convexidad escoliótica en el lado opuesto de la luxación de cadera, con una elevación pélvica hacia la cadera luxada, lo cual provoca mayor dificultad para posicionamiento en sedente (15).

En un análisis a computadora, Miller et al. (9) demostraron que, en una cadera sin alteraciones, la fuerza de los músculos de cadera es dirigida a la parte mediosuperior del acetábulo. En una cadera espástica, las fuerzas aumentan y el desbalance causa una posición anormal en aducción y rotación interna de cadera; lo cual cambia la dirección de las fuerzas al aspecto lateropostero superior del acetábulo. Debido a estos cambios de dirección en las fuerzas de la cadera, la cabeza femoral está en riesgo de luxación, típicamente medida por el porcentaje de migración de la cabeza femoral (10).

La cadera en el lado más alto de la OP, por lo general, está posicionada en aducción, en relación con la lateralización del vector de fuerza muscular. El acetábulo en el lado alto se convierte más vertical, lo cual deja descubierto la cabeza femoral. La cadera del lado más bajo está en abducción y el acetábulo está más horizontal, lo cual aumenta el recubrimiento de la cabeza femoral (11).

El psoas ilíaco es un músculo de la región de la pelvis e interno de la cadera, que está formado por el músculo psoas, el cual se origina de las apófisis transversas, cuerpos vertebrales y discos intervertebrales desde la última vértebra dorsal y todas las vertebral de la región lumbar (T12-L5) y se inserta en el trocánter menor del fémur; la porción ilíaca que se extiende desde el borde superoanterior del hueso coxal hasta su inserción en el trocánter menor del fémur. Tiene como principal función realizar la flexión de la articulación coxofemoral y también contribuye a la flexión lateral del tronco, a aproximar la superficie del muslo con la pelvis y estabilizar la cadera. El mismo está inervado por el nervio femoral. Otro de los músculos involucrado en la estabilidad de la pelvis es el cuadrado lumbar, el cual es un músculo de la porción posterior de la pared abdominal y dorsal al músculo iliopsoas, se origina de la cresta ilíaca y ligamento iliolumbar, y se inserta en el borde inferior de la doceava costilla, procesos transversos de las vértebras de L1-L4. Es un potente estabilizador de la columna vertebral, la contracción bilateral fija la doceava costilla durante la inspiración y favorece la extensión del tronco; mientras que la contracción unilateral genera flexión lateral del tronco, es inervado por el nervio subcostal (44).

El glúteo mayor es el músculo más grande de los tres músculos glúteos, se origina de la cara posterolateral del sacro y el cóccix, la cara glútea del ilion (detrás de la línea glútea posterior), la fascia toracolumbar y el ligamento sacrotuberoso; y se inserta en la tuberosidad glútea del fémur. Es responsable de la extensión y rotación externa del muslo a nivel de la articulación coxofemoral, además, es inervado por el nervio glúteo inferior. El glúteo medio y el glúteo menor, por el contrario, ejercen una acción generando dos movimientos, rotación interna y abducción de la cadera, y son inervados por el nervio glúteo superior (44).

Otro grupo muscular importante son los paraespinales, los cuales son los estabilizadores de la columna y permiten movimiento de extensión, rotación e inclinación lateral de la misma. Se componen de tres grupos: 1. Iliocostal, 2. Longísimo y 3. Espinal, los cuales se encuentran a ambos lados de la columna vertebral. Los músculos abdominales, especialmente el recto abdominal, doblan el tronco hacia adelante. La contracción excéntrica de los paraespinales evita

que el tronco se doble demasiado rápido o demasiado hacia adelante. Por su parte, los abdominales y los paraespinales trabajan juntos para mantener la postura corporal erguida (44).

La basculación pélvica tiene un impacto importante en la estabilización de la pelvis y la columna vertebral; los músculos que contribuyen principalmente a la anteversión pélvica son el iliopsoas, el recto anterior, el cuadrado lumbar y los aductores. En el movimiento de retroversión pélvica, el principal responsable son los músculos isquiotibiales, lo cual se acompaña con una pérdida de la lordosis lumbar.

Existe una relación directamente proporcional entre la Clasificación Funcional de la Motora Gruesa (Gross Motor Function Classification System [GMFCS]), la severidad del ángulo de oblicuidad pélvica y la velocidad aumentada de progresión de la curva escoliótica (23,25). Como complicaciones asociadas, existe un mayor riesgo de luxación de cadera en el mismo lado de la elevación de la hemipelvis, así como mayor presentación de la deformidad en contraviento. La deformidad de contraviento consiste en una contractura en abducción de una cadera y una contractura en aducción de la cadera contraria. Por su parte, la dirección de la deformidad está determinada por el rango de asimetría causada, ya sea la abducción o aducción a un lado; en pacientes no ambulatorios se encontró que la dirección del patrón y el lado elevado de la OP está contralateral a la convexidad de la curva.

En patología del sistema nervioso central, la deformidad vertebral es inducida por control no armonioso de la musculatura troncal, que empeora por falta de mecanismos compensatorios efectivos. La escoliosis en parálisis cerebral puede seguir progresando inclusive alcanzada la madurez ósea, los reportes de la tasa de progresión anual varían entre 4-10°, siendo los principales factores de riesgo de progresión: GMFGS nivel V, cuadriplejía espástica, luxación de cadera, escoliosis de inicio temprano, ángulo de Cobb de 30 grados antes de los 10 años (4).

2.3. Presentación clínica y síntomas

La presentación clínica y síntomas van a depender de la severidad de la oblicuidad pélvica, y las complicaciones asociadas como escoliosis y luxación de cadera. Típicamente, la asimetría en el área de descarga glútea secundaria a la oblicuidad pélvica puede causar úlceras por presión, dolor, y dificultad para un adecuado posicionamiento (43). La progresión de la deformidad lleva a un desbalance significativo del troco y espinopélvico provocando pérdida de la funcionalidad y mayor dificultad del cuidado diario. Además, se da un compromiso respiratorio por la restricción

mecánica secundaria a la rotación y acortamiento del tronco, lo cual comprime el corazón y los pulmones, y reduce la movilidad de la caja torácica.

Si el desbalance continúa puede llevar a una deformidad de pinzamiento entre cresta iliaca y caja torácica, lo cual produce dolor y genera mayores complicaciones cardiopulmonares. La alimentación, trastornos deglutorios y reflujo gastroesofágico se pueden ver afectados de igual manera, y existen reportes de exacerbación de crisis convulsivas por el dolor difícil de controlar. Por la naturaleza progresiva de estas deformidades, principalmente en pacientes con niveles funcionales altos, el diagnóstico temprano es esencial para optimizar el manejo multidisciplinario.

2.4. Evaluación clínica

La presentación clínica más común incluye dolor de espalda, dolor de extremidades inferiores, dificultad para mantener posicionamiento, reducción de funcionalidad, úlceras por presión, desgarros musculares, tono asimétrico, subluxación o luxación de cadera. Para el diagnóstico se recomienda la medición clínica o radiológica entre el plano horizontal y transversal del eje de la pelvis. Actualmente, se describen en la literatura cinco métodos para la medición de la OP en el plano frontal, sin embargo, el método de Maloney y el de Osebold demostraron ser superiores en consistencia y precisión (5,12). Ambos métodos pueden ser usados indistintamente, no obstante, la técnica de Osebold se vuelve más inconsistente que la de Maloney cuando el desbalance coronal excede los 2 cm (12).

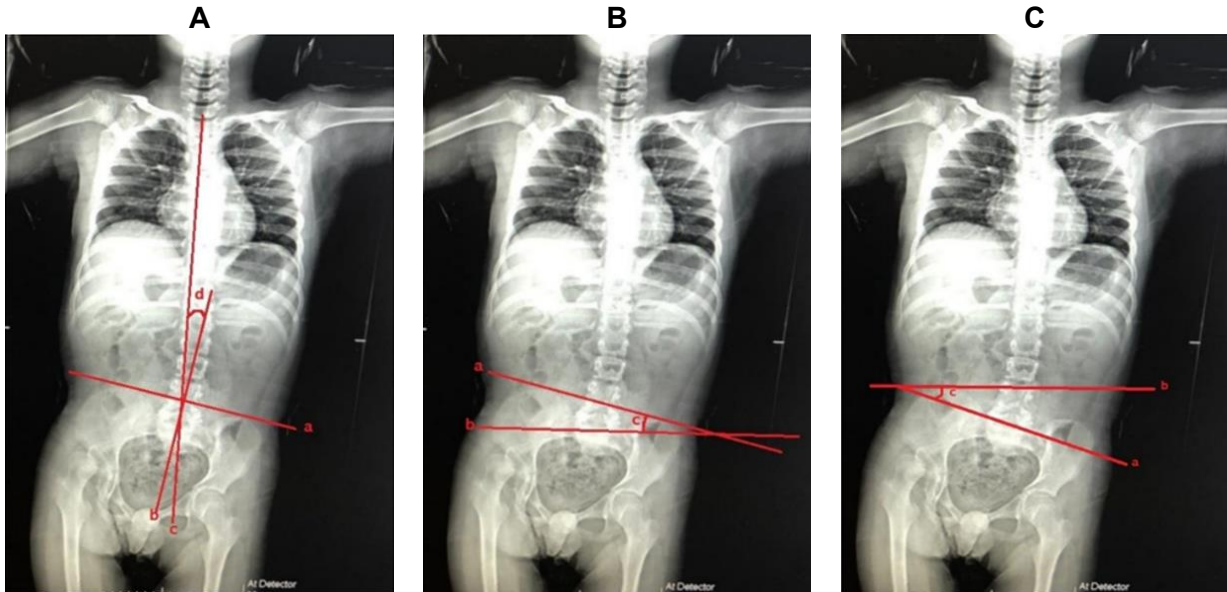
Maloney inicia dibujando una línea horizontal sobre el borde superior de las crestas iliacas, una segunda línea perpendicular a la primera línea; posteriormente, una tercera se dibuja a través del centro de los cuerpos vertebrales de T1 a S1. El ángulo que se forma entre la segunda y tercera línea es la OP (Figura 2.A).

La técnica de Osebold dibuja una primera línea entre los bordes superiores de las crestas iliacas y una segunda paralela al borde inferior de la radiografía, la PO se mide en la intersección de la primera y segunda línea (Figura 2.B).

El método de O'Brien es la técnica recomendada por el Spinal Deformity Study Group, el cual consiste en trazar una primera línea a través de las puntas de los bordes de las alas sacras, crestas iliacas o escotadura sacroisquiática mayor (en orden de prioridad dependiendo de la visibilidad de las estructuras) y una segunda línea paralela al borde superior o inferior de la radiografía. La PO se mide en la intersección de la primera y segunda línea (Figura 2.C).

Un ángulo mayor a 0 grados es considerado OP, no se ha realizado aún una clasificación de esta, o relación de las medidas con síntomas o pronóstico.

Figura 2. Medición del ángulo de oblicuidad pélvica



Nota:

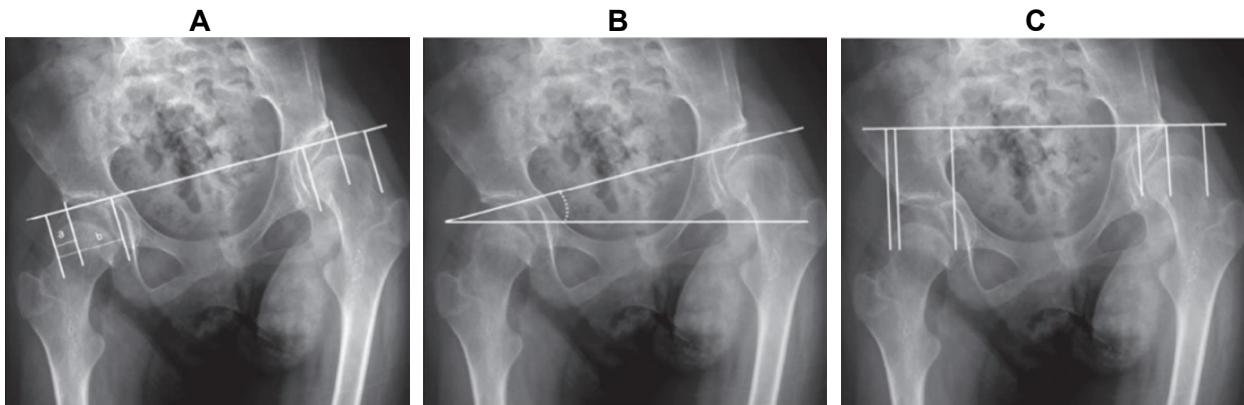
- A)** Técnica de Maloney para medición de OP. a. Línea sobre crestas iliacas. b. Perpendicular c.
B) Técnica de Osebold para medición de OP. a. Línea sobre crestas iliacas. b. Línea paralela borde inferior de radiografía.
C) Técnica de O'Brien para medición de OP. a. Línea a través de AS, CI b. Línea paralela borde inferior de radiografía.

Hägglund et al. (11) en el 2018 propusieron la medida del porcentaje de migración de cadera ajustado a la pelvis (PAMP, siglas en inglés *pelvic adjusted migration percentage*), en pacientes que asocian oblicuidad pélvica o no, para la vigilancia de caderas en parálisis cerebral, en el porcentaje de migración clásico, el movimiento hacia lateral de la cabeza femoral está en relación con la línea de Hilgenreiner, lo cual significa que no toma en cuenta la oblicuidad pélvica. En PAMP, se evalúa el desplazamiento lateral en relación con una línea horizontal, en lugar de la línea de Hilgenreiner, como se ejemplifica en la figura 3.

En su estudio cohorte de 268 niños, menores de 18 años, Haggglund (11) encontró alta confiabilidad interobservador y mayor correlación de esta medida con la oblicuidad pélvica, en pacientes con OP menores de 18 grados, y en radiografías tomadas con el paciente en supino y miembros inferiores extendidos. A mayor el grado de OP, el porcentaje de migración clásico probablemente subestima el riesgo de luxación de cadera en el lado más alto y sobreestima el riesgo del lado de la cadera más baja (11).

La medida de PAMP es un acuerdo de las consecuencias conocidas de las fuerzas sobre la cadera, y es más probable que brinde un reflejo más asertivo del riesgo de luxación de cadera en pacientes con oblicuidad pélvica. PAMP tiene el potencial de ser mejor para la vigilancia de caderas, y se recomienda su implementación en pacientes con OP mayor de 5 grados.

Figura 3. Evaluación del desplazamiento lateral según PAMP



Nota:

A) Oblicuidad pélvica en una niña de 12 años con parálisis cerebral GMFCS IV. Medida de porcentaje de migración (MP). $MP: a/b \times 100$. MP: 46% cadera izquierda y 32% cadera derecha

B) Medida de oblicuidad pélvica (OP). PO: 15 grados, lado izquierdo arriba.

C) Medida de Porcentaje de Migración ajustado a la pelvis (PAMP). PAMP: 59% cadera izquierda y 15% cadera derecha.

Fuente: Hägglund et al. (11).

El seguimiento de la escoliosis se realiza con la medición del ángulo de Cobb, en pacientes con parálisis cerebral, las curvas se clasifican morfológicamente según el número de vértices, tipo I: una curva única o en forma de C y tipo II: en forma de S, al presentar dos curvas. Típicamente los pacientes con curvas tipo I tienen niveles funcionales IV, V y se acompañan de oblicuidad pélvica; mientras que las curvas tipo II intentan mantener la estabilidad vertebral y se observan con más frecuencia en niveles funcionales I y II. Las curvas en forma de C progresan mayormente en el tiempo, empeoran con el crecimiento y producen mayor alteración de la función pulmonar.

Al realizar el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con parálisis cerebral, se debe tomar en cuenta la medición de la OP, con la técnica de Maloney; y si este ángulo es mayor de 5°, entonces, se recomienda utilizar para el seguimiento de cadera la medida de PAMP o de no tener OP, se podría utilizar el MP clásico; aunque en pacientes de alto riesgo de luxación de caderas o escoliosis, como niveles funcionales IV y V, inicio de la escoliosis antes de los 6 años o tetraparesias espásticas, se debe utilizar preferiblemente el PAMP.

2.5. Factores de riesgo de progresión

Los factores de riesgo de progresión son: sexo femenino, clasificación de la función motora gruesa para parálisis cerebral IV y V, tetraparesia espástica, inadecuado con musculatura de tronco, antecedente de luxación de cadera o cirugía de cadera, escoliosis de inicio temprano, ángulo de Cobb de 30 grados antes de los 10 años (52,55).

2.6. Abordaje

2.6.1. Manejo conservador

Como parte de un abordaje multidisciplinario a la OP, esta propuesta está basada en las intervenciones con mayor certeza en la literatura, a pesar de ello, muchas de estas tienen nivel II o III de evidencia, debido a la escasez de estudios multicéntricos, aleatorizados, doble ciego en esta población o a los tamaños de las muestras. Sin embargo, el beneficio para los pacientes con parálisis cerebral, en la prevención de las complicaciones asociadas a la OP, es mayor al riesgo.

Dentro de la revisión sistemática realizada por Novak et al. (14) en el año 2019, donde se realizaron recomendaciones basadas en los niveles de evidencia para todas las intervenciones realizadas, y su recomendación para el manejo de la parálisis cerebral, las propuestas que se brindan se encuentran en el espectro de “hacer” y “probablemente hacer”. La prevención es la piedra angular en el manejo de los defectos posturales, por lo que las intervenciones están primariamente enfocadas a la prevención y seguimiento.

Un estudio longitudinal en Suecia demostró que intervenciones multidisciplinarias en el momento correcto pueden prevenir contracturas y las modificaciones posturales secundarias, así como complicaciones de luxación de cadera, dolor y escoliosis. La prevención y el manejo de la OP y sus asociaciones debe ser pensado como un continuum (25).

2.6.2. Control del tono muscular

Hasta un 85% de los niños con parálisis cerebral tienen espasticidad como su principal tipo motor y un 7% son disquínésicos (incluido distonía y atetosis); muchos niños tienen presentaciones mixtas (49). La espasticidad y la distonía causan movimientos involuntarios y posturas que afectan el control motor y pueden llegar a ser dolorosas.

El control de la espasticidad y la distonía muscular en los pacientes con parálisis cerebral es uno de los pilares para prevenir las deformidades asociadas, sin embargo, no tiene efecto a largo

plazo (15,16). Aunque tratamientos como la toxina botulínica A es efectiva para reducir el tono a largo plazo, no previene el desarrollo de contracturas en músculos espásticos por sí sola (17,61). Por su parte, la luxación de cadera está más en relación con la clasificación funcional de severidad motora GMFCS, que con la caracterización del tono espástico, distónico o mixto.

El uso de toxina botulínica forma parte del continuum de intervenciones para la prevención de OP, posee utilidad probada para el manejo de la espasticidad, lo que la hace una opción terapéutica si se utiliza de manera oportuna. Sin embargo, no existe evidencia fuerte de que su uso de forma aislada prevenga la luxación de cadera o inclusive la contractura de cadera o la escoliosis.

Graham indicó que la inyección con toxina botulínica con ortesis podría ser efectiva contra la contractura de cadera, pero no de displasia de cadera o luxación a largo plazo. Esto se explica por el hecho de que las últimas son causadas por la falta de ambulación más que por espasticidad del aductor (18,60,62). Por su parte, Lin et al. realizaron un estudio del efecto a largo plazo de la toxina botulínica en la cadera y la columna vertebral en un total de 1405 niños recolectando las bases de datos del sistema de salud taiwanés. Concluyen que, aunque la inyección de toxina botulínica en niños con PC no llevó a una reducción significativa de la luxación de cadera y escoliosis, es seguro como un tratamiento antiespástico, y podría ser beneficioso para la sobrevida y calidad de vida. Ya que la revisión que realizó encontró limitaciones como la falta de homogeneidad en dosis, localización e intervalos de tratamiento, no contó con grupo control, tiempo limitado, entre otros, que podrían generar dudas acerca de la efectividad del tratamiento a largo plazo, por lo que todavía se requieren estudios a futuro para verificar su utilidad real para la prevención de la deformidad postural (19,24,62).

Se ha demostrado, a pesar de no ser su objetivo primario, que las inyecciones de toxina botulínica en músculos paravertebrales podrían reducir el dolor localizado en pacientes con escoliosis dolorosa (20,23). Aunque se necesitan más estudios para poder recomendarlo como su única indicación. Otras referencias describen que no hay diferencias estadísticamente significativas para su uso en dolor (21, 22).

El uso de la toxina botulínica como parte de continuum en el manejo de la OP, de manera preventiva, yace en ayudar al manejo del tono muscular de los músculos involucrados según la etiológica de la misma y, de esa manera, mejorar el desbalance de fuerzas que provocan la mala posición de la pelvis. En el caso de que el origen sea suprapélvico, se debería tratar el musculo iliopsoas que se encuentra acortado, del lado elevado de la OP; de origen infrapélvicos

principalmente los músculos de cadera, como aductores si existe aducción y RI de la cadera; además, secundariamente iliopsoas, si se presenta la OP con desbalance vertebral agregado.

Se recomienda el uso de medicamentos orales antiespásticos como el diazepam, tizanidina y gabapentina, así como de aplicación de toxina botulínica con el fin de mejorar el posicionamiento en sedente, el uso y prescripción de corsé, la bipedestación o uso de bipedestador, y los estiramientos musculares.

2.6.3. Terapia física

La terapia física puede permitir, por medio de estiramientos, mantener el rango de movimiento, ayudando a prevenir contracturas, mantener la movilidad de la pared torácica y columna vertebral. También, al igual que terapias manuales, podrían ser beneficiosas para el manejo del dolor. Ejercicios específicos de columna son principalmente usados para la escoliosis idiopática, aunque su utilidad en escoliosis neuromuscular no es clara. Un beneficio reportado por las familias es la ganancia de algún control sobre el proceso de la enfermedad; y con educación y manejo de expectativas, la intervención tiene bajo riesgo de complicaciones (42).

Los estiramientos musculares se realizan con el fin de prevenir la disminución del arco de movimiento de una articulación por aumento del tono muscular. Esto lleva a una mejoría temporal en el movimiento pasivo del rango articular; aunque todavía falta evidencia que demuestre que puede prevenir contracturas (27,28). Según el estudio realizado por Tardiue (29), la duración del estiramiento, ya sea pasivo o activo, es la clave para prevenir la contractura, y esta debe ser mayor a 6 horas diarias; por lo cual, parece ser insuficiente solo con el estiramiento pasivo por el terapeuta. Se puede utilizar ortesis para lograr este estiramiento prolongado y desarrollar experiencias que generen estiramiento por largos periodos en actividades automotivadas, como nadar, cabalgata y juego (30).

De forma aislada, no han logrado probar ser eficientes para prevenir contracturas a largo plazo, sin embargo, como parte del abordaje multidisciplinario, la enseñanza de ejercicios de movilización espinal, estiramientos de músculos de la columna (para el lado convexo), fortalecimiento muscular (para el lado cóncavo) y músculos abdominales contribuyen en la estabilidad dinámica de posicionamiento, y de manera conjunta con módulos de posicionamiento, tratamiento antiespástico y uso de ortesis, han probado ser efectivo en disminuir el porcentaje de progresión de la OP y la escoliosis, mejorar el posicionamiento, disminuir el dolor y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Las siguientes escuelas de ejercicios específicos para columna han sido descritas, dentro del contexto de escoliosis idiopática:

1. Lyon de Francia
2. Katharina Schroth Asklepios de Alemania
3. DoboMed de Polonia
4. Ejercicios para Escoliosis de Italia
5. Escuela de Barcelona de Terapia física para escoliosis
6. Abordaje side shift de Reino Unido

En forma conjunta con otras intervenciones, la teoría de la estabilización de las fuerzas tridimensionales de la columna, para pacientes con oblicuidad pélvica, ayuda a modular los músculos y fascias involucrados en el proceso de estas alteraciones, donde se conoce que la inestabilidad es dada por la distonía o contracturas de musculatura de la cadera como iliopsoas, cuadrado lumbar, musculatura glútea y paravertebral, principalmente. Lo cual predispone a la aparición de la oblicuidad pélvica, curva escoliótica y el cambio de las fuerzas sobre el acetábulo.

Las metas de la intervención temprana de terapia física son fortalecer los músculos que dan estabilidad a la pelvis y la columna vertebral, por medio del juego y actividades lúdicas; modular el tono muscular por medio de estiramientos y enseñanza a cuidadores; y generar mediante ejercicios específicos para columna un mejor posicionamiento del tronco y la pelvis.

Tomando en cuenta que la OP se presenta con mayor frecuencia en pacientes no ambulatorios, los ejercicios dentro del espectro de la técnica de Schroth de Katherina Schroth son ejemplos de actividades que sean capaces de realizar los pacientes con parálisis cerebral, con asistencia o no de sus cuidadores, de los cuales se pueda generar un beneficio de su realización diaria a largo plazo.

Basado en los principios de corrección de la técnica de Schroth, y tomando en cuenta las características de los pacientes con parálisis cerebral y escoliosis neuromuscular, se propone generar principalmente elongación, deflexión y desrotación. La facilitación referida a los estímulos externos y propioceptivos, al igual que la estabilización que se realiza mediante tensión isométrica al final de la corrección por contracción muscular voluntaria, se podrán realizar en pacientes que posean control motor voluntario en musculatura de tronco, tórax y abdominal, por lo cual es necesario individualizar el plan biomecánico según los hallazgos en la valoración clínica.

Previo a la prescripción de los ejercicios, se debe valorar el control motor y el posicionamiento de los niños en posición supina, prono, lateral, sedente y bípedo, dependiendo de las habilidades de cada paciente.

Los ejercicios respiratorios que forman parte del abordaje tridimensional no podrán ser realizados por algunos pacientes, por lo que el trabajo se alcanzará por medio de correcciones y estiramientos pasivos generados por el profesional en salud o del cuidador. Durante la respiración hay un componente activo a través de los músculos respiratorios y fuerzas pasivas dada por la elasticidad del tejido blando pulmonar. El abordaje debe ser selectivo, activando músculos débiles, especialmente el diafragma, para que logren contrarrestar los músculos fuertes o hipertónicos que tratan de cambiar la forma natural del tronco.

La meta dentro de los ejercicios de Schroth (45) es generar la mayor simetría posible de la columna, músculos y fascias. Dentro de los cuales se encuentran las seis correcciones pélvicas:

Primera corrección. Distribución del peso en pies a la bipedestación:

1. Peso en los talones: facilita basculación pélvica posterior
2. Peso en antepié: facilita basculación pélvica anterior
3. Peso en todo el pie: facilita basculación pélvica neutra

Esta primera corrección depende de la capacidad del paciente de cambiar la distribución de su peso en los pies durante la bipedestación y mantener las rodillas en una posición neutra (o sueltas); lo cual, debido a la espasticidad, pobre control motor selectivo o contracturas musculares, no se puede lograr en pacientes con parálisis cerebral. En pacientes ambulatorios o no ambulatorios, en los que esta corrección no se pueda realizar en bípedo, se puede colocar al paciente en supino y flexionar las rodillas facilitando la lordosis lumbar y la retroversión de la pelvis. Caso contrario, al extender las rodillas, se favorece la porción lumbar del músculo iliopsoas, hiperlordosis lumbar y la anteversión de la pelvis.

Segunda corrección. Basculación pélvica en plano sagital:

1. Anterior
2. Posterior
3. Neutra

La meta es mantener una curva flexible para lograr contener su progresión, dependiendo del control motor de cada paciente, esto se llevará a cabo de manera activa, propiciado por estímulos propioceptivos o de manera pasiva con estiramientos y posicionamiento. Se puede trabajar con el paciente en supino, facilitando la activación o reposo de la porción lumbar y femoral del músculo iliopsoas. Esta corrección va a tener repercusiones en posición sedente, evitando el aumento de presión y roce en coxis y sacro, al tener una pelvis en retroversión, en isquion con la pelvis en anteversión y mantener la pelvis con una distribución de peso más uniforme al mantener una basculación neutra.

Tercera corrección. Desplazamiento lateral de la cadera más prominente. Manteniendo la I (si aplica) y II corrección pélvica, se lleva la cadera más prominente a la línea media (ya sea hacia la derecha o izquierda según corresponda), manualmente se debe dar asistencia estabilizando a nivel axilar, del lado del hombro que se encuentre más abajo, en la giba escoliótica y, por último, realizar el desplazamiento de la cadera lateralmente. Esta corrección se puede realizar tanto en supino como en sedente, aplicando siempre la II corrección pélvica y estabilizando el tronco de cefálico a caudal.

Cuarta corrección. Desrotación de la cadera más prominente. Manteniendo la I (si aplica), II y III corrección pélvica, se lleva la espina iliaca anterosuperior que se encuentre más adelante hacia atrás.

Quinta corrección. Corrección de inclinación pélvica. Manteniendo la I (si aplica), II, III y la IV corrección pélvica, facilitar llevar cresta iliaca que se encuentre en un plano superior hacia abajo.

Sexta corrección. Alineación de hombro. Manteniendo la I (si aplica), II, III, IV y V corrección pélvica, facilitar llevar el hombro que se encuentra más arriba y adelante hacia abajo y hacia atrás.

Se debe recordar que, en pacientes con escoliosis neuromuscular, puede que sea necesario generar también un soporte y alineación de cabeza y cuello hacia línea media o estabilizando la cabeza en el plano sagital.

La IV y V corrección va a depender de la corrección pasiva que se logre realizar, de forma manual y con ayuda de rollos suaves y almohadillas. En pacientes con GMFS I, II y hasta III que logren control motor selectivo se pueden trabajar de forma activa.

Los ejercicios de Schroth basados en las correcciones pélvicas involucran, principalmente, al músculo iliopsoas, el cual se va a encontrar acortado del lado de la OP superior y elongado del lado contralateral, que actuará como un desrotador, además, al estar acortado desde su porción femoral, genera flexión de cadera. El cuadrado lumbar también se acorta del lado superior de OP y se elonga al lado contralateral o de la convexidad de la curva escoliótica, flexionando el tronco de forma asimétrica hacia lateral.

La musculatura abdominal se verá afectada (Figura 4) al no generar la III corrección pélvica, y los músculos paravertebrales, al no poder contrarrestar las fuerzas dadas por el aumento del tono, van a tender a colapsar la columna vertebral en el plano sagital generando una hipercifosis dorsal y más comúnmente una pérdida de la lordosis lumbar.

Tomando esto en cuenta y conociendo que los pacientes de mayor riesgo de desarrollar escoliosis son los no ambulatorios y con pobre control motor de tronco, se va a iniciar con ejercicios pasivos para generar las correcciones necesarias en la pelvis, basados en los hallazgos de la valoración postural de cada individuo.

CAPÍTULO IV. PROPUESTA DE EJERCICIOS TRIDIMENSIONALES DE COLUMNA PARA PACIENTES CON ESCOLIOSIS NEUROMUSCULAR CON DIAGNÓSTICO DE PARÁLISIS CEREBRAL

La propuesta implica realizar y mantener las correcciones pélvicas, corrección de cintura escapular, posicionamiento de cabeza y cuello. Los ejercicios dependerán de la flexibilidad de la curva; en cada abordaje se encontrarán dos escenarios: 1. Abordaje preventivo de OP sin curva establecida o abordaje correctivo en curva flexible y reducible; 2. Abordaje correctivo en curva rígida.

Además, se debe recordar que, siendo consistentes con la metodología de Schroth, se debe aplicar en cada una de las intervenciones (II, III, IV, V y VI), correcciones pélvicas de la técnica y facilitar estímulos propioceptivos para promover cambios a nivel nociceptivo central y periférico. Tomando en consideración que los pacientes no ambulatorios son los que tienen mayor riesgo para la OP y la escoliosis, se propone un abordaje que toma en cuenta las correcciones de la segunda en adelante, ya que la primera corrección es muy probable que no sea capaz de ser realizada por la población que se estará manejando.

4.1. Abordaje con el paciente en posición supina

Se coloca el paciente en supino sobre una superficie firme. La primera corrección pélvica no aplica en este abordaje.

4.1.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible

- **Segunda corrección pélvica:**
 1. Favorecer llevar pelvis de anteversión a neutra: realizar flexión de cadera con rodillas flexionadas, acercando los talones a los glúteos, de ser necesario, se puede colocar un banquito o calzas para lograr afirmar la planta de los pies a la camilla o al suelo.
 2. Favorecer llevar pelvis de retroversión a neutra: se mantiene la cadera en extensión con rodillas extendidas sobre la superficie plana, de ser necesario, colocar un peso sobre muslos o cadera para mantener la posición.
- **Tercera corrección pélvica.** De forma manual, llevar la cadera prominente a la línea media, y al mismo tiempo estabilizando la giba (en el ápex de la convexidad), ya sea con las manos o también se puede utilizar una almohadilla en cuña (con la parte más delgada

hacia dentro del paciente), de tal modo que mantenga la giba en una posición hacia la línea media en su máxima corrección posible.

- **Cuarta corrección pélvica.** Llevar la espina iliaca anterosuperior que se encuentra más adelante hacia atrás, se coloca una almohadilla por debajo de la cadera no prominente para favorecer que la cadera prominente se desplace hacia atrás por gravedad. Se puede reforzar el movimiento con estímulo manual o *tapping*.
- **Quinta corrección pélvica.** Llevar la cresta iliaca que se encuentre en un plano superior hacia abajo. Se realiza estiramiento de forma manual, ayudándose con la reducción de la giba para llevar a su máxima corrección
- **Sexta corrección.** Llevar hombro que se encuentre más adelante hacia atrás, se puede realizar de forma manual o se coloca una almohadilla por debajo del hombro contrario a aquel que esté más adelante, para llevar el hombro contralateral hacia atrás.
- **Posicionar cuello y cabeza en posición neutra en plano sagital y en línea media.** Ayudarse con almohadillas para un adecuado posicionamiento.

4.1.2. Abordaje correctivo en curva rígida

Si no se logra modificar la postura, colocar almohadillas en las zonas sin contacto a la camilla o alfombra como estímulo propioceptivo. Al ser una curva rígida, se coloca una almohadilla por debajo de la cadera con la espina iliaca anterosuperior que se encuentre más adelante o prominente. Para generar estímulo propioceptivo, se puede realizar *tapping* sobre los músculos tensos. En cintura escapular, se colocan almohadillas por debajo del hombro que está más adelante. Por último, dar soporte al cuello y cabeza hasta máxima corrección y tolerancia, se deben colocar almohadillas suficientes para que haya un estímulo propioceptivo de posicionamiento.

4.2. Abordaje con el paciente en posición lateral

4.2.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible

Se coloca el paciente en posición lateral sobre el lado de la convexidad y se ubica un rollo de un material firme, pero suave que sea bien tolerado por el paciente por debajo del ápex de la curva escoliótica. Respetando la segunda y tercera corrección pélvica.

- Tercera corrección pélvica. La colocación de la almohadilla por debajo del trocánter mayor en la cadera va a depender del tipo de curva. En una curva única o tipo C, es probable

que no se necesite el uso de almohadilla, al menos que la cadera no logre tocar la superficie de la camilla o el suelo, por lo que, en ese caso, se debe rellenar el espacio faltante para promover estímulos propioceptivos. En curvas dobles o tipo S, va a depender de la curva primaria, si se tiene una curva torácica primaria con una lumbar compensatoria, se va a necesitar utilizar almohadillas para generar la tercera corrección pélvica. Si se tiene una lumbar primaria y es la que se está trabajando, no se necesitará usar almohadillas, sino dejar caer por gravedad la cadera hacia abajo para generar la tercera corrección. Recordar posteriormente realizar y mantener la IV, V y VI corrección de forma manual, se puede requerir uno o más personas dependiendo del paciente.

- Posicionar cuello y cabeza en posición neutra.
- Posteriormente, se genera un estiramiento bajando la cresta iliaca y alejando el extremo de la concavidad. En la misma posición, se puede flexionar o no la cadera para bascular la pelvis según la necesidad de corrección y estirar pasivamente el segmento del lado de la concavidad.

4.2.2. Abordaje correctivo en curva rígida

Se coloca al paciente lateral apoyado sobre el lado de la convexidad de la curva escoliótica, con rollo suave o almohadilla que sea tolerable para el mismo. Y se colocan almohadillas en las zonas en que no haya contacto con la camilla o suelo para generar estímulo propioceptivo, de igual manera, se genera un estiramiento bajando la cresta iliaca y alejando el extremo de la concavidad. En la misma posición, si es posible, se puede flexionar o no la cadera para bascular la pelvis según la necesidad de corrección y estirar pasivamente el segmento del lado de la concavidad. También se puede valorar la necesidad de colocar almohadillas entre los muslos o rodillas para facilitar una posición más anatómica.

4.3. Abordaje con el paciente en posición sedente:

4.3.1. Abordaje preventivo o correctivo de curva flexible

Se coloca al paciente en posición sedente en un *fitball* o pelota suiza, recordando la II corrección, la cual se puede modificar usando una pelota más elevada que permita extender la cadera. Dependiendo del control motor selectivo de la musculatura de tronco de cada paciente, se va a poder realizar estas correcciones en posición sentado, con ayuda de una o más personas. Se debe recordar siempre seguir con las correcciones pélvicas siguientes III; con la mano en la cadera prominente llevarla a línea media, otra mano en el ápex de la giba para realizar una

reducción y estabilización de la curva escoliótica. La cuarta y quinta corrección se puede realizar con la misma mano sobre la cadera más prominente, estabilizando la cadera hacia línea media, abajo y atrás. Se debe estabilizar el hombro de igual manera, para llevar la cintura escapular a un plano horizontal y el hombro que se encuentre más hacia adelante llevarlo hacia atrás. Posicionar cuello y cabeza en posición neutra.

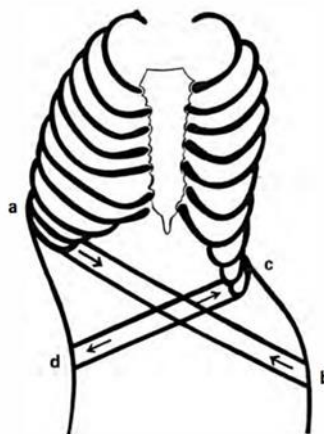
Generando estiramientos pasivos sobre el segmento cóncavo de la curva, se pueden utilizar técnicas de *tapping* sobre los músculos tensos para modular la respuesta hipertónica.

4.3.2. Abordaje correctivo en curva rígida

En una curva rígida no se va a lograr mejorar el posicionamiento manualmente en una pelota suiza, por lo que se podría trabajar la tolerancia de posición sedente con sillas moldeadas o en silla de ruedas con los soportes necesarios para que haya estabilidad en sedente, generando estímulos propioceptivos con los soportes o almohadillas en las zonas que persisten sin contacto.

Se realizarán correcciones basados en las alteraciones individuales de cada niño (a), estableciendo primariamente los defectos posturales por medio del examen físico. Con las correcciones pasivas se está llevando a que el centro de C7 coincida con centro de sacro, de una manera anatómica, por medio de las correcciones pélvicas y de hombro, tanto en supino como sentado, se puede hacer manual, durante periodos de tiempos tolerados por el paciente.

Figura 4. Representación esquemática de la diferencia de longitudes en la musculatura abdominal.



Nota: Las flechas muestran la dirección de los ejercicios.

Fuente: Lehnert-Schroth (45)

De acuerdo con la figura 4, en la musculatura abdominal, la cintura pélvica, la caja torácica y la cintura escapular están rotadas recíprocamente en los cuerpos escolióticos, lo que arrastra a diversos músculos abdominales. Los ejercicios de corrección deben intentar restablecer el equilibrio muscular, acortando la diagonal a-b y estirando la diagonal c-d que se encuentra acortada.

- **Primer ejercicio para la extensión de la línea c-d.** En posición supina, con almohadillas de corrección, el paciente o su cuidador desplaza una mano hacia fuera (lateralmente), hacia abajo (caudalmente) y finalmente hacia atrás (dorsalmente), la cadera situada más arriba y hacia adelante, teniendo siempre en cuenta que los movimientos deben ser suaves y oscilantes mientras realiza inspiraciones correctoras. Durante la fase de espiración, el paciente debe relajarse y de ser posible realizar los ejercicios respiratorios.
- **Segundo ejercicio para la extensión de línea c-d.** Posición supina y con almohadillas de corrección. El terapeuta se colocará del lado de la giba, sujetando la cadera de ese lado hacia atrás (o bien la sostiene así con un saquito de arena). Con la otra mano, desplaza la giba costal anterior hacia fuera y hacia arriba (lateral y cranealmente) con movimientos suaves de giro y desplazamiento, adicionalmente, hacia atrás y hacia arriba (dorsal y cranealmente).
- **Tercer ejercicio para la extensión de línea b-c.** Posición supina y con almohadillas de corrección. El terapeuta, situado del lado convexo, levanta la cadera del lado cóncavo del paciente, llevándola hacia delante, mientras al mismo tiempo la gira hacia dentro. Con la otra mano presiona suavemente, realizando movimientos oscilantes sobre la giba costal anterior para desplazarla hacia fuera y hacia arriba.
- **Cuarto ejercicio para el acortamiento de la línea a-d.** Posición supina y con almohadillas de corrección. El terapeuta se coloca del lado cóncavo del paciente y desplaza la cadera situada bajo la giba costal desde donde esté situado(a) hacia fuera, atrás y abajo. Al mismo tiempo, la otra mano del terapeuta mueve la giba hacia delante, dentro y arriba. Si la capacidad cognitiva y motora del paciente lo permite, este debe favorecer activamente el movimiento.

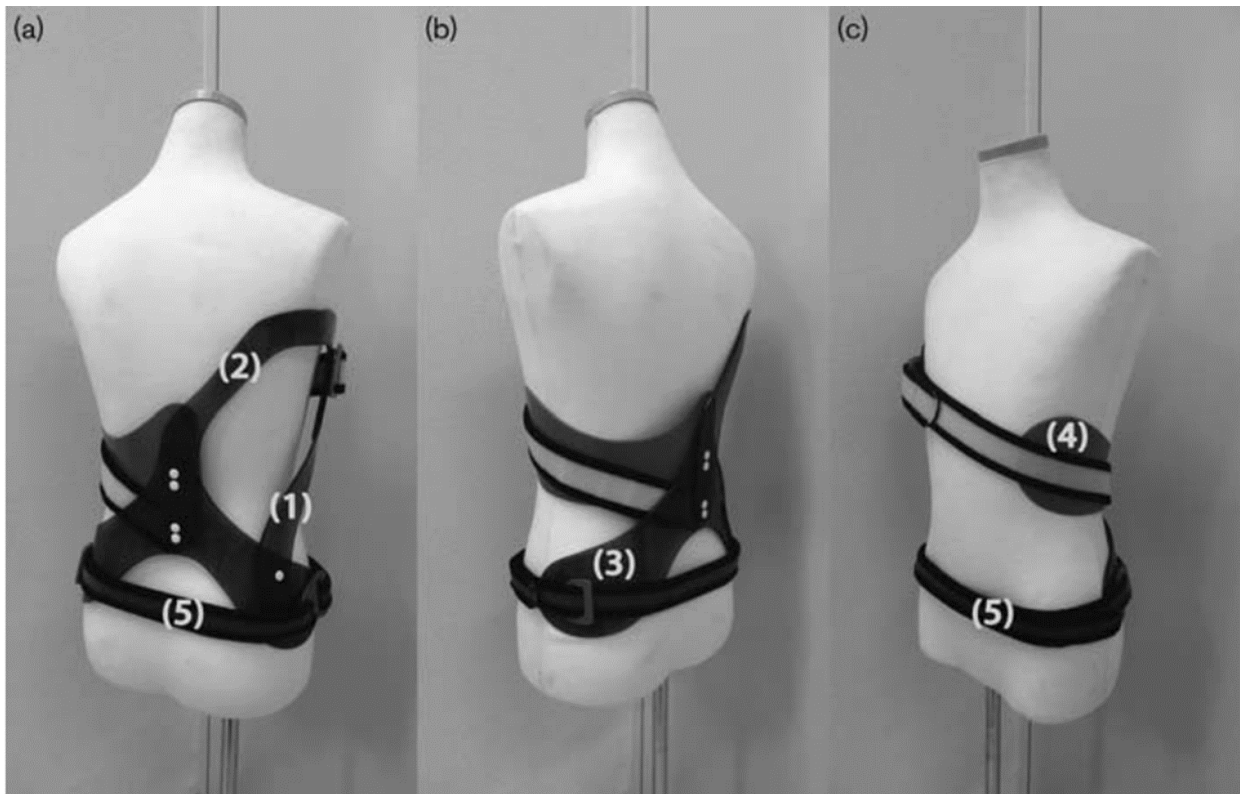
4.4. Corsé dinámico vertebral

Bajo el concepto de maximizar el control postural por corrección automática, Kajiura et al. (31) desarrollaron en Japón, un dispositivo novedoso llamado corsé dinámico vertebral, que se comenzó a desarrollar desde el 2007, el cual tiene como meta mejorar las actividades diarias, el

cuido y el posicionamiento balanceando del tronco, además de enlentecer la progresión de la curva escoliótica. En el tratamiento convencional de la escoliosis, se usan correcciones de corsé rígidos o yesos para fijar al paciente en la posición de mayor corrección. En contraste en el corsé dinámico, se utilizan materiales elásticos para inducir la habilidad intrínseca de corrección activa y dinámica (31).

La estructura básica consiste en un anillo de policarbonato que se apoya entre el lado cóncavo de la caja torácica superior y la cintura pélvica, con una giba de polímero presionando fijo al soporte posterior, que se convierte en una faja que se jala hacia delante diagonal y hacia arriba, como cubriendo el lado convexo del tronco, para usar su fuerza correctiva y unirlo al soporte anterior. La cintura pélvica está soportada por la región glútea, de esta manera, se evita presión contra las crestas iliacas, lo cual, por lo general, genera dolor y poca tolerancia y adherencia a los corsés convencionales.

Figura 5. Corsé dinámico vertebral.



Nota: (a) vista desde lado cóncavo. (b) vista desde lado convexo. (c) vista frontal, oblicua. (1) faja lateral, (2) faja trasera, (3) presión en glúteo, (4) presión en giba, (5) cinturón de pelvis.

Se realizó un estudio cohorte de 219 pacientes con parálisis cerebral tratados por escoliosis con ángulos de Cobb de al menos 20°, durante 3 años, con el corsé dinámico vertebral. En este se valoraron las siguientes variables: ángulo de Cobb, rigidez de la curva, oblicuidad pélvica en radiografías en posición semisentado, además de la recolección de un cuestionario de calidad de vida diaria.

El corsé demostró corrección inmediata del ángulo de Cobb inicialmente de un 34.3% y disminuyó a un 19.3% en la última evaluación. Inicialmente, mostró una corrección modesta casi equivalente a los corsés tradicionales, pero, al irse convirtiendo en una curva más rígida, esta tasa de corrección disminuyó. La progresión de la enfermedad fue comparable a la progresión natural de la enfermedad anual en pacientes menores de 15 años, pero se presentó una disminución en mayores de 15 años, siendo esta de 1° anual, con el uso del corsé dinámico vertebral.

Sin embargo, el estudio presenta ciertas limitaciones, ya que no existe un grupo control y tampoco se puede tener certeza del tiempo de uso de este. Se demostró mejoría en las actividades diarias y el cuidado, lo cual se presenta gracias a la mejoría de la oblicuidad pélvica y posición del tronco, más del 80% de los cuidadores reportaron que el uso del corsé dinámico vertebral mejoró la estabilidad para sedestación, la postura y la función de miembros superiores; esto sin afectar la respiración. EL 70% de los cuidadores mencionaron que el vestido era más difícil con el uso de la ortesis.

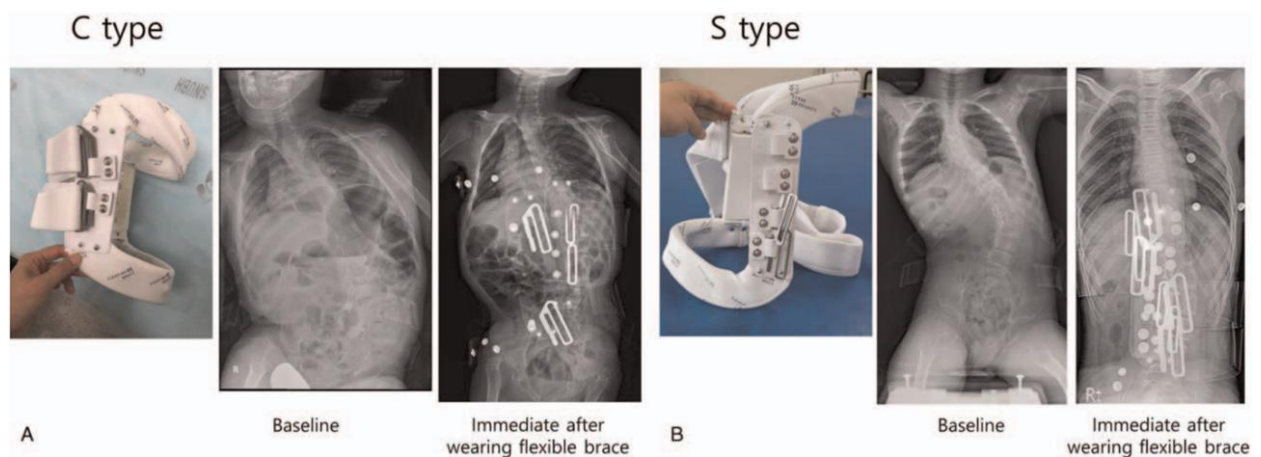
La recomendación del autor es el uso de corsé independientemente de la edad del paciente, en curvas flexibles logra tener un mayor impacto, al igual que en pacientes mayores de 15 años, en los cuales disminuyó la velocidad de progresión de la curva comparada con la evolución natural; y dado que es una ortesis de muy buena tolerancia, su uso puede ser prolongado en el tiempo.

La meta de la ortesis en este grupo poblacional no es influenciar el curso natural de la escoliosis, sino en mejorar la estabilidad en sedente, lo cual mejora su funcionalidad. Una de las razones por las cuales las ortesis no son capaces de prevenir progresión es por la poca tolerancia a los mismos, lo cual limita el tiempo de uso, especialmente durante la noche. El uso de corsé rígido en esta población se recomienda como parte del manejo conservador, sin embargo, no se ha logrado estandarizar la prescripción debido a la heterogeneidad de los pacientes y la poca tolerancia. Además, existen varios reportes de la ineffectividad de este para pacientes con escoliosis neuromuscular (33).

El uso de un corsé dinámico vertebral posee mejor tolerancia y es efectivo en corrección postural en pacientes con curvas tipo I en C, no así en curvas dobles tipo II en S. Además, provee un adecuado soporte pélvico, realizando dos fijaciones a nivel de la convexidad de la curva y a nivel de la cresta iliaca contralateral a la convexidad, así como un soporte axilar para llevar la curva a línea media.

Un estudio publicado en el 2022 por Jang et al. (32) valoró el efecto de un corsé flexible toracolumbar en escoliosis neuromuscular, en un estudio prospectivo observacional con grupo control. El total de pacientes es de 23 y 46 en el grupo control, por un periodo de 6 meses. El tiempo de uso promedio fue de $7.3 \pm$ horas. Reportan una corrección significativa de la escoliosis, disminución significativa de la tasa de progresión anual, con adecuada tolerancia y sin complicaciones, por lo tanto, concluyen que un corsé flexible puede ser una alternativa simple y efectiva para el tratamiento de la escoliosis neuromuscular (32).

Figura 6. La forma del corsé flexible y los cambios en el ángulo de Cobb durante el uso.



Nota: (A) Corsé en forma de C, consiste en un marco y un par de cintas elásticas. Se usa para curvas tipo I. (B) Corsé en forma de S consiste en un marco con dos pares de cintas elásticas. Se usa para curvas tipo II.

4.5. Manejo postural

Desde 1960, muchos tipos de sistemas de sedestación, como asientos, soportes de tronco y sistemas modulares de sedestación, han sido usados para mejorar el control postural y la postura en sedente de los pacientes con parálisis cerebral (36,37). La corrección de la oblicuidad pélvica es también una de las metas de estos sistemas para reducir la progresión de la escoliosis (35).

En un consenso realizado en el 2006 por Gericke y expertos (34,59), se recomienda que niños con PC GMFCS 4 y 5 deben tener un programa de control postural las 24 horas del día, para prevenir deformidades. Un ejemplo de esto es el asiento moldeado en escayola o termoplástico que puede contener mejor la columna sin interferir en la respiración, controlar la pelvis y la aducción de caderas, para así mejorar la sedestación, posición en la que se mantienen durante muchas horas a lo largo del día (5).

El asiento es hecho a la medida del paciente corrigiendo el grado de oblicuidad pélvica para prevenir su progresión, así como la escoliosis y la subluxación o luxación de cadera concomitantes. Existen estudios que recomiendan su uso, sin embargo, evidencia con respecto a su eficacia es escasa. De igual forma, se valora su uso en pacientes que no toleran uso de corsé de polipropileno o dinámico vertebral, para corregir la OP.

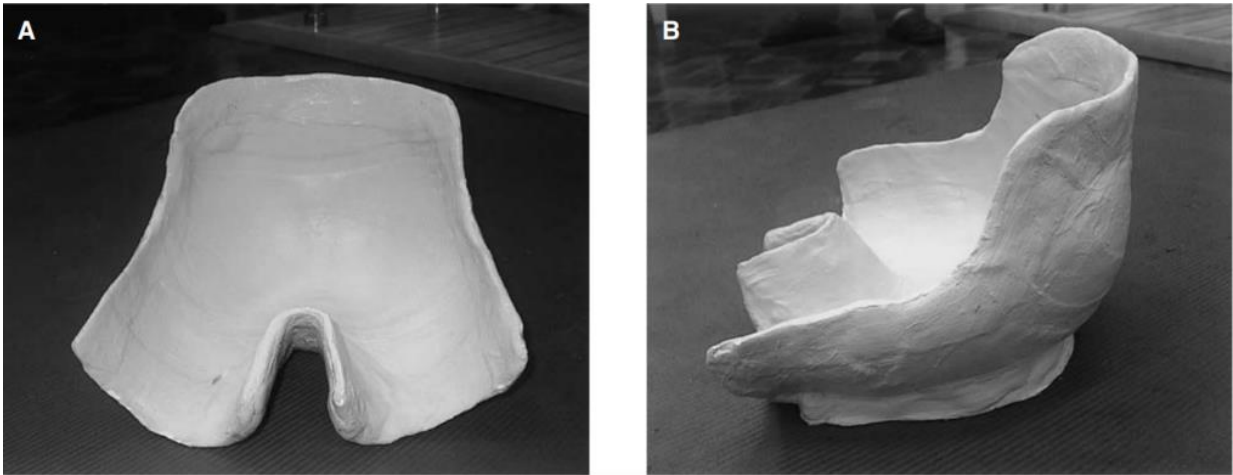
Otra opción de asiento ajustable es el propuesto por Korkmaz et al. (38) en el 2022, ellos realizaron un estudio prospectivo, a un ciego, randomizado de niños no ambulatorios con edades entre los 6 – 15 años con PC y escoliosis; con un uso del asiento de 4 horas por día y ejercicios de estiramiento tres veces por semana, por 12 semanas. Encontraron que el asiento previno progresión de la luxación de cadera al mantener la posición de esta, redujo la progresión del ángulo de Cobb, disminuyó la OP y mejoró el balance sagital pélvico espinal comparado con el grupo control que solo realizaba los ejercicios (38).

Figura 7. Sistema de sedestación



Nota: soporte torácico (th), soportes laterales ajustables (**), elevación ajustable en asiento (se), bloque de cadera (hb), y soporte de cabeza (*).

Figura 8. Asiento moldeado en escayola para silla de ruedas o silla normal.



Nota: A) de frente; B) de perfil. Jiménez et al. 2004.

4.6. Abordaje de manejo quirúrgico

4.6.1. Cirugía

La deformidad postural ocurre, principalmente, en PC severa, y el riesgo de complicaciones es alto, por lo que la indicación de cirugía debe ser discutida cuidadosamente. La fusión espinal con o sin fusión a la pelvis es uno de los tipos de cirugía más realizados. Las metas de la intervención incluyen detener progresión de la curva y OP, evitar la disfunción respiratoria, mejorar la postura y facilitar el cuidado (55,57). Toda decisión debe ser compartida con los familiares y sopesar los pros y contras; además, dada su mejoría en el perfil de seguridad, se recomienda la fusión espinal lumbar baja en pacientes mínimamente ambulatorios con escoliosis neuromuscular que tengan adecuado control cefálico, sin subluxación o luxación de cadera y PO <15 grados, así como la fusión a la pelvis en pacientes que no cumplan con esos criterios (56).

Las complicaciones de la cirugía correctiva en escoliosis neuromuscular son mucho más frecuentes que en la escoliosis idiopática. Las más frecuentes son las neurológicas y deterioro respiratorio (39,40). Las complicaciones son mayores en menores de 13 años. (41), siendo cerca de un 80%, las más comunes: neurológicas, pulmonares, falla de la instrumentación, infecciosas y pseudoartrosis.

El manejo multidisciplinario pre y postquirúrgico es de vital importancia, se podría considerar inclusive la rehabilitación intrahospitalaria e intensiva, para prevenir úlceras por presión, optimizar

el estado nutricional, optimizar la función respiratoria, manejo de dolor, manejo de vejiga e intestino, manejo de herida quirúrgica y la educación a familiares.

Hasta el momento, la resolución quirúrgica es la única intervención que ha probado por sí sola resolver la progresión de la curva escoliosis y la OP; así como corregir la curva y las deformidades posturales asociadas. Sin embargo, la alta tasa de complicaciones severas en la población genera mucha ansiedad para los familiares y el personal de salud para utilizarlo como primera posibilidad en el manejo de los pacientes con parálisis cerebral, con más razón en niveles funcionales IV y V; los cuales ya tienen de manera basal mayor tasa de complicaciones pulmonares y neurológicas.

El manejo preventivo conservador es la piedra angular en el manejo de la OP; sin embargo, en curvas rígidas, mayores de 40 grados y OP mayor de 20 grados, se debe considerar la posibilidad de la intervención quirúrgica. Algunas series recomiendan la cirugía antes de que estos parámetros se cumplan, en tasas de progresión altas o pacientes de alto riesgo de escoliosis.

4.6.2. Programa de seguimiento

Los pacientes ambulatorios y no ambulatorios deben seguir un control periódico de sus deformidades asociadas y de los factores de riesgo de aparición y progresión. Para la progresión de la curva escoliótica, los principales factores de riesgo son: GMFCS nivel V, tetraparesia espástica, luxación de cadera, inicio temprano de la escoliosis y ángulo de Cobb de 30 grados antes de los 10 años (6).

Se deben indicar radiografías: espinogramas postero-anterior y lateral, así como valoración de caderas por medio una radiografía antero-posterior con foco en pubis de manera periódica, individualizando cada caso su frecuencia; además, valorar tolerancia, apego y corrección de las ortesis prescritas, así como la evolución de tono muscular y posicionamiento.

Dependiendo de la madurez esquelética, ángulo de Cobb, y ángulo OP, se requiere un seguimiento máximo cada 6 meses para pacientes de RISSER de 0-3 con curvas mayores a 15 grados y OP. Pacientes con madurez esquelética que no sean candidatos para cirugía, sin dolor, con curvas menores de 30 grados, y con un adecuado control postural se podrían valorar cada 8- 10 meses.

Existen pocas herramientas para la evaluación y seguimiento de la postura y habilidades de posicionamiento en supino, sedente y bípedo para individuos con discapacidades severas y muy

pocas han sido evaluadas en pacientes con parálisis cerebral, a pesar de que la postura es un problema frecuente en esta población (46). Durante los años 2009-2011, Pope y colaboradores en Escocia, desarrollaron una herramienta para el seguimiento postural, la cual es una versión modificada y ampliada de la Escala para valoración de habilidad postural creada por Pauline Pope a principios de los noventa. (47)

La escala de postura y habilidad postural (PPAS; siglas en inglés) es una herramienta sencilla, que no requiere de equipo especial y brinda información importante sobre cuándo se necesita soporte postural y dónde. Tiene una excelente confiabilidad interevaluador para evaluadores con experiencia, una alta consistencia interna y buena validación. Puede detectar asimetrías posturales en todos los niveles de la clasificación de motora gruesa y en etapas tempranas. PPAS es una escala de siete puntos cardinales, se valora la capacidad postural en posición supina, prona, sedente y bípedo, y seis ítems para evaluar la calidad de la postura en el plano frontal, así como otros seis ítems en plano sagital (anexo 1.) Simetría postural y alineación dan 1 punto por cada ítem, mientras que las asimetrías o desalineaciones de la línea media dan 0 puntos. La puntuación total de 0-6 puntos es calculada por separado para cada posición en plano frontal y sagital. La habilidad postural inicia desde nivel 1 sin habilidad para posicionarse hasta el nivel 7, el cual es capaz de moverse, de colocarse y salir de una posición. El nivel 1 y 2 son sujetos que no son capaces de mantener o cambiar una postura por ellos mismos, la diferencia es si la persona puede (nivel 2) o no (nivel 1) quedarse en una postura cuando es colocada por un tercero (47,58).

Aunque la herramienta se utiliza rutinariamente en diferentes prácticas clínicas, no se encuentra traducida ni validada al español o en la población costarricense. Esto genera una limitación en su uso, pero también un área de estudio a futuro de gran importancia para esta población. A pesar de ello, sirve como guía objetiva para el seguimiento e implementación de manera oportuna a pacientes con riesgo de alteraciones posturales.

Dentro de la propuesta para el seguimiento de los pacientes con parálisis cerebral dentro de la consulta denominada actualmente en el Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas como Parálisis Cerebral o Parálisis Cerebral + Escoliosis, dada por médicos especialistas en Rehabilitación, se toman en cuenta los objetivos de la valoración inicial y las necesidades en el seguimiento de esta población.

4.7. Propuesta de intervención

4.7.1. Primera consulta

Se atienden pacientes referidos con diagnóstico de PC ambulatorios y no ambulatorios con factores de riesgo para desarrollar OP o escoliosis neuromuscular.

Objetivos:

1. Determinar los factores de riesgo para la aparición de oblicuidad pélvica y eventualmente escoliosis y sus complicaciones.
2. Realizar un abordaje conservador multidisciplinario preventivo de la oblicuidad pélvica.
3. Implementar estrategias para conservar un adecuado manejo postural: manejo de espasticidad, prescripción de plan biomecánico individualizado, prescripción de aditamentos, educación y seguimiento.
4. Prevenir las complicaciones de la oblicuidad pélvica: escoliosis, dolor, contracturas musculares, dificultad para la sedestación, alteraciones en el desarrollo de actividades diarias y en la participación, dificultades en el cuidado.

Escalas funcionales:

- Clasificación de la función motora gruesa (GMFCS) para la parálisis cerebral
- Test de la valoración funcional del movimiento (FMS)
- Clasificación de la habilidad manual (MACS/mini MACS (según corresponda)).
- Sistema de clasificación de las habilidades para comer y beber (EDACS).
- Escala Valoración de la postura y habilidad postural (PASS)
- Cuestionario de Calidad de Vida para niños y adolescentes con Parálisis Cerebral (CP QOL).

Valoraciones:

- Valoración de control motor selectivo muscular.
- Valoración de patrón de marcha.
- Valoración de tono muscular.
- Valoración de arcos de movilidad: Flexores/ extensores de cadera, aductores y abductores de cadera.
- Valoración de disimetrías de miembros inferiores.

Gabinete:

- Radiografías AP y lateral de columna desde C7 hasta S1
- Radiografía de caderas con foco pubis
 - Mediciones: ángulo de Cobb, ángulo de Maloney, Escala de Risser, porcentaje de migración de cadera ajustado a la pelvis/ porcentaje de migración de cadera (PAMPS/PM).

Identificar factores de riesgo para desarrollo de la oblicuidad pélvica:

1. Tetraparesia espástica
2. Nivel funcional IV, V
3. Antecedente de cirugía de cadera
4. Inadecuado control de musculatura de tronco
5. GMFGS nivel V, cuadriplejía espástica, luxación de cadera, escoliosis de inicio temprano, ángulo de Cobb de 30 grados antes de los 10 años

Intervenciones:

- Manejo de espasticidad
 - Medicación oral: dentro de las recomendaciones de primera línea se encuentra el diazepam, seguido de la tizanidina, baclofeno y dantroleno.
 - Baclofeno intratecal
 - Toxina botulínica
 - Rizotomía dorsal selectiva
- Intervenciones para adecuado posicionamiento
 - Asiento moldeado
 - Silla de ruedas
 - Aditamentos
- Intervención por terapia física
 - Plan biomecánico individualizado
 - Actividades basadas en juego y actividades de vida diaria.
- Valoración de uso de ortesis
 - Necesidad de uso de corsé dinámico vertebral: Oblicuidad pélvica mayor a 5 grados y/o curvas mayores de 15 grados.
 - Bipedestador.
 - Ortesis de miembros superior o inferiores en caso necesario.

4.7.2. Seguimiento

- Posterior a la primera consulta, se dejará una consulta de seguimiento basada en los hallazgos de la historia clínica, examen físico, valoraciones funcionales y factores de riesgo.
- Para pacientes de alto riesgo u oblicuidad pélvica con o sin escoliosis, se dejará una cita de control en 6 meses.
- Para pacientes de bajo riesgo la cita será en 8 meses.
- Pacientes con madurez esquelética, sin oblicuidad pélvica u oblicuidad pélvica menor de 10 grados, que no sean candidatos para cirugía, sin dolor, con curvas menores de 30 grados, y con un adecuado control postural se podrían valorar cada 10- 12 meses.
- En cada cita de seguimiento se deben enviar radiografías de columna AP y lateral.
- Las citas de seguimiento deben valorar la funcionalidad de los pacientes y valoración objetiva de la postural y habilidad postural.

CAPÍTULO V. CONCLUSIÓN

El manejo de la oblicuidad pélvica y el defecto postural en niños con parálisis cerebral es un reto en la actualidad. A pesar de ser una de las problemáticas principales, sobre todo, en pacientes no ambulatorios, todavía presenta un desafío para prevenir su aparición y complicaciones. Dentro del manejo conservador, está claro que el pilar del tratamiento es evitar la aparición de deformidades importantes, por medio de un manejo multidisciplinario y seguimiento oportuno y temprano.

El monto económico que se utilizó en el año 2024 para compras de sillas de ruedas con códigos para dificultades en posicionamiento (código 18 y código 20) en el Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas fue un 44% de todo el presupuesto para las compras de sillas de ruedas. Este monto podría ser menor si se evitan las complicaciones asociadas a la oblicuidad pélvica, y así tener un impacto en la calidad de vida de los pacientes, optimizar su participación en las actividades de los niños y sus cuidadores, así como a nivel económico en gastos en manejo de compras de sillas de ruedas complejas, manejo de úlceras y hospitalizaciones por complicaciones cardiopulmonares.

En el plan de manejo actual de pacientes con parálisis cerebral se valora de oblicuidad pélvica, pero no cuenta con un plan de manejo multidisciplinario en el seguimiento y la importancia de manejarla tempranamente, inclusive antes de la aparición de la escoliosis. Así como el manejo de los factores precipitantes de la oblicuidad, que son el desequilibrio en las fuerzas musculares, la carencia de bipedestación y la falta de control de tronco.

Parte del abordaje multidisciplinario requiere de la facilitación del uso de tratamientos antiespásticos, como la toxina botulínica en músculos como iliopsoas, cuadrado lumbar, glúteo medio, aductores, basado en un plan biomecánico individualizado y adecuado seguimiento. También de fármacos orales aprobados para el manejo de la espasticidad en parálisis cerebral como el baclofeno oral, cuyo protocolo está en valoración actualmente por la Comisión de Farmacoterapia de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). La tizanidina solo se encuentra aprobada según la lista oficial de medicamentos de la CCSS para mayores de 12 años, lo cual solo deja como opción de tratamiento dentro de la institución al diazepam y clonazepam. En cuanto a dichos medicamentos, a pesar de ser opciones terapéuticas válidas, la dosis es dependiente del peso del paciente y en niños con parálisis cerebral no ambulatorios, tienen

efectos adversos no deseados como poca tolerancia, somnolencia, aumento de producción de secreciones y aumento de riesgo de bronconeumonía.

El programa de Terapia Física requiere de un profesional que conozca de las técnicas de ejercicios específicos para columna y de un programa basado en una primera etapa de enseñanza y seguimiento, con una hora de ejercicios tres veces por semana durante un mes. Y, posteriormente, una segunda etapa, basada en el seguimiento de los ejercicios por el cuidador en casa mínimo cuatro veces por semana.

La prescripción de ortesis y sistemas de posicionamiento son igual de importantes, en pacientes que no logran bipedestarse por sí solos, requieren de uso de bipedestador, control de posicionamiento con un sistema de sedestación con corrección de desbalance o prevención de aducción de cadera para uso diario, uso de ortesis de pie-tobillo según necesidad y prevención de contracturas de rodillas y caderas. Así como la prescripción de corsé dinámico o flexible para corrección de oblicuidad pélvica, aún sin presentarse una curva escoliótica evidente, con el fin de mejorar la posición y prevenir o retrasar la aparición de la giba.

Es necesaria una medida objetiva del seguimiento postural de los pacientes. La PASS es una escala validada y confiable en el extranjero, pero todavía se necesita traslaparla al medio costarricense y generar experiencia en el uso, lo cual es parte de los retos encontrados a la hora de realizar la revisión. Lo ideal es prevenir, intervenir oportunamente y seguir con métodos objetivos a los pacientes con riesgo de OP y sus complicaciones e ir creciendo en su manejo con sus diferentes componentes. Por lo que esta revisión pretende dar un paso hacia la dirección correcta y promover estudios científicos orientados a generar evidencia de las intervenciones y conducción de los niños y niñas con parálisis cerebral, a fin de mejorar su calidad de vida. Además de promover a futuro la investigación científica en la población.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Roberts SB, Tsirikos, AI. Factors influencing the evaluation and management of neuromuscular scoliosis: A review of the literature. *Journal of back and musculoskeletal rehabilitation*. 2016; 29(4): 613–623. Disponible en <https://doi.org/10.3233/BMR-160675>
2. Sheehan DD, Grayhack J. Pulmonary Implications of Pediatric Spinal Deformities. *Pediatric clinics of North America*. 2021; 68(1): 239–259. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.09.012>
3. Chavarría-Arana N. Caracterización clínico y epidemiológica de la población con parálisis cerebral infantil atendida en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera entre el 1 de enero 2011 y 31 de diciembre 2015 [tesis de posgrado, médico especialista]. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica; 2017.
4. Yoo YJ, Park JG, Jo L, Hwang Y, Yoon MJ, Kim JS, et al. Factors Influencing the Progression and Direction of Scoliosis in Children with Neurological Disorders. *Children (Basel, Switzerland)*. 2021;9(1): 81. Disponible en <https://doi.org/10.3390/children9010081>
5. Jiménez-Bernadó MT, Escudero-García AR, Lafuente-Varea JI, Romero-Pérez P, Blasco-Casanova Y, Gimeno-Marco JL. Escoliosis en el paralítico cerebral gravemente afectado. *Rehabilitacion (Madr)*. 2004;38(5): 241-245.
6. Yen W, Gartenberg A, Cho W. Pelvic obliquity associated with neuromuscular scoliosis in cerebral palsy: cause and treatment. *Spine deformity*. 2021; 9(5):1259–1265. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s43390-021-00346-y>
7. Manzone PP, Arce MSV, Avalos EM, Iñiguez MLC, Gemetro J. Prevalence of early spinal deformity in children with GMFCS v cerebral palsy. *Coluna/ Columna*. 2019;18(1):21-27.
8. Hägglund G. Association between pelvic obliquity and scoliosis, hip displacement and asymmetric hip abduction in children with cerebral palsy: a cross-sectional registry study. *BMC musculoskeletal disorders*. 2020;21(1): 464. Disponible en <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03484-y>

9. Miller F, Slomczykowski M, Cope R, Lipton GE. Computer modeling of the pathomechanics of spastic hip dislocation in children. *Journal of pediatric orthopedics*. 1999;19(4):486–492. Disponible en <https://doi.org/10.1097/00004694-199907000-00012>
10. Reimers J. The stability of the hip in children. A radiological study of the results of muscle surgery in cerebral palsy. *Acta orthopaedica Scandinavica. Supplementum*. 1980;184:1–100. Disponible en <https://doi.org/10.3109/ort.1980.51.suppl-184.01>
11. Hägglund G, Goldring M, Hermanson M, Rodby-Bousquet E. Pelvic obliquity and measurement of hip displacement in children with cerebral palsy. *Acta orthopaedica*. 2018;89(6):652–655. Disponible en <https://doi.org/10.1080/17453674.2018.1519104>
12. Karkenny AJ, Magee LC, Landrum MR, Anari JB, Spiegel D, Baldwin K. The Variability of Pelvic Obliquity Measurements in Patients with Neuromuscular Scoliosis. *JB & JS open Access*. 2021;6(1): e20.00143. Disponible en <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.20.00143>
13. Patel J, Shapiro F. Simultaneous progression patterns of scoliosis, pelvic obliquity, and hip subluxation/dislocation in non-ambulatory neuromuscular patients: an approach to deformity documentation. *Journal of children's orthopaedics*. 2015;9(5):345–356. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11832-015-0683-7>
14. Novak I, Morgan C, Fahey M, Finch-Edmondson M, Galea C, Hines, et al. State of the Evidence Traffic Lights 2019: Systematic Review of Interventions for Preventing and Treating Children with Cerebral Palsy. *Current neurology and neuroscience reports*. 2020; 20(2):3. Disponible en <https://doi.org/10.1007/s11910-020-1022-z>
15. Sato H. Postural deformity in children with cerebral palsy: Why it occurs and how is it managed. *Physical therapy research*. 2020;23(1):8–14. Disponible en <https://doi.org/10.1298/ptr.R0008>
16. Tedroff K, Löwing K, Jacobson DN, Åström E. Does loss of spasticity matter? A 10-year follow-up after selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2011;53(8):724–729. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03969.x>

17. Golan JD, Hall JA, O'Gorman G, Poulin C, Benaroch TE, Cantin MA, et al. Spinal deformities following selective dorsal rhizotomy. *Journal of neurosurgery*. 2007;106(6 Suppl):441–449. Disponible en <https://doi.org/10.3171/ped.2007.106.6.441>
18. Graham HK, Boyd R, Carlin JB, Dobson F, Lowe K, Nattrass G, et al. Does botulinum toxin a combined with bracing prevent hip displacement in children with cerebral palsy and "hips at risk"? A randomized, controlled trial. *J Bone Joint Surg Am*. 2008;90(1):23–33. PMID: 18171954. Disponible en <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01416>
19. Lin CY, Chung CH, Matthews DJ, Chu HY, Chen LC., et al. Long-term effect of botulinum toxin A on the hip and spine in cerebral palsy: A national retrospective cohort study in Taiwan. *PloS one*. 2021;16(7): e0255143. Disponible en <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0255143>
20. Wong C. Behandling af smertefuld skoliose. *Ugeskr Læger*. 2019;181:V06180449.
21. Jacobson D, Löwing K, Kullander K, Rydh BM, Tedroff K. A First Clinical Trial on Botulinum Toxin-A for Chronic Muscle-Related Pain in Cerebral Palsy. *Frontiers in neurology*. 2021;12:696218. Disponible en <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.696218>
22. Wong C. The Effect of Botulinum Toxin-A on Chronic Muscle-Related Pain in Cerebral Palsy. *Frontiers in neurology*. 2022;13:936625. Disponible en <https://doi.org/10.3389/fneur.2022.936625>
23. Gallien P, Nicolas B, Petrilli S, Kerdoncuff V, Lassalles A, Le Tallec H, et al. Role for botulinum toxin in back pain treatment in adults with cerebral palsy: report of a case. *Joint bone spine*. 2004;71(1):76–78. Disponible en [https://doi.org/10.1016/S1297-319X\(03\)00124-6](https://doi.org/10.1016/S1297-319X(03)00124-6)
24. Hareb F, Bertocelli CM, Rosello O, Rampal V, Solla F. Botulinum Toxin in Children with Cerebral Palsy: An Update. *Neuropediatrics*. 2020;51(1):1–5. Disponible en <https://doi.org/10.1055/s-0039-1694988>
25. Hägglund G, Alriksson-Schmidt A, Lauge-Pedersen H, Rodby-Bousquet E, Wagner P, Westbom L. Prevention of dislocation of the hip in children with cerebral palsy: 20-year results of a population-based prevention programme. *The bone & joint journal*. 2014;96-B(11):1546–1552. Disponible en <https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B11.34385>

26. Douleh DG, Greig D, Thompson R, Garg S. When Should Instrumentation to the Pelvis be Considered in Minimally Ambulatory Adolescents With Neuromuscular Scoliosis? *Journal of pediatric orthopedics*. 2021;41(Suppl 1):S53 – S58. Disponible en <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000001821>
27. Gough M. Continuous postural management and the prevention of deformity in children with cerebral palsy: an appraisal. *Developmental medicine and child neurology*. 2009;51(2):105–110. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03160.x>
28. Pin T, Dyke P, Chan M. The effectiveness of passive stretching in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(10):855–862. Disponible en <https://doi.org/10.1017/S0012162206001836>
29. Tardieu C, Lespargot A, Tabary C, Bret MD. For how long must the soleus muscle be stretched each day to prevent contracture? *Developmental medicine and child neurology*. 1988;30(1):3–10. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1988.tb04720.x>
30. Wiat L, Darrah J, Kembhavi G. Stretching with children with cerebral palsy: what do we know and where are we going? *Pediatric physical therapy: the official publication of the Section on Pediatrics of the American Physical Therapy Association*. 2008;20(2):173–178. Disponible en <https://doi.org/10.1097/PEP.0b013e3181728a8c>
31. Kajjura I, Kawabata H, Okawa A, Minobe Y, Matsuyama M, Yoshida K, Suzuki T. Concept and treatment outcomes of dynamic spinal brace for scoliosis in cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics*. 2019;28(4):351–355. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000580>
32. Jang J, Park Y, Lee S, Cho S, Lee JC, et al. The effect of a flexible thoracolumbar brace on neuromuscular scoliosis: A prospective observational study. *Medicine*. 2021;100(32):e26822. Disponible en <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000026822>
33. Miller A, Temple T, Miller, F. Impact of orthoses on the rate of scoliosis progression in children with cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics*. 1996;16(3):332–335. Disponible en <https://doi.org/10.1097/00004694-199605000-00007>

34. Walker KR, Novotny SA, Krach LE. Does Intrathecal Baclofen Therapy Increase Prevalence and/or Progression of Neuromuscular Scoliosis? *Spine deformity*. 2017;5(6):424–429. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jspd.2017.03.006>
35. Niedzwecki CM, Thomas SP, Schwabe AL. Cerebral palsy. In: Cifu DX, editor. *Braddom's physical medicine and rehabilitation*. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2020. 1006-26.
36. Brooks JT, Sponseller PD. What's New in the Management of Neuromuscular Scoliosis. *Journal of pediatric orthopedics*. 2016;36(6):627–633. Disponible en <https://doi.org/10.1097/BPO.0000000000000497>
37. Angsupaisal M, Maathuis CG, Hadders-Algra M. Adaptive seating systems in children with severe cerebral palsy across International Classification of Functioning, Disability and Health for Children and Youth version domains: a systematic review. *Dev Med Child Neurol*. 2015;57(10):919-30. Disponible en <https://doi.org/10.1111/dmcn.12762>
38. Korkmaz, MD, Korkmaz M, Capan N, Sanli G, Tatar Y, Aydin, AR. Seating system for scoliosis in nonambulatory children with cerebral palsy: a randomized controlled trial. *Revista da Associacao Medica Brasileira*. 2022;68(5):616–621. Disponible en <https://doi.org/10.1590/1806-9282.20211260>
39. Yuan N, Fraire J A, Margetis MM, Skaggs DL, Tolo VT, Keens TG. The effect of scoliosis surgery on lung function in the immediate postoperative period. *Spine*. 2005;30(19):2182–2185. Disponible en <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000181060.49993.4a>
40. Wishart BD, Kivlehan E. Neuromuscular Scoliosis: When, Who, Why and Outcomes. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2021;32(3):547–556. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.pmr.2021.02.007>
41. Godzik J, Lenke LG, Holekamp T, Sides B, Kelly MP. Complications and outcomes of complex spine reconstructions in poliomyelitis-associated spinal deformities: a single-institution experience. *Spine*. 2014;39(15):1211 – 1216. Disponible en <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000000375>
42. Berdishevsky H, Lebel VA, Bettany-Saltikov J, Rigo M, Lebel A, Hennes A, et al. Physiotherapy scoliosis-specific exercises - a comprehensive review of seven major

- schools. *Scoliosis and spinal disorders*. 2016;11: 20. Disponible en <https://doi.org/10.1186/s13013-016-0076-9>
43. Tsirikos A. Development and treatment of spinal deformity in patients with cerebral palsy. *Indian journal of orthopaedics*. 2010;44(2):148–158. Disponible en <https://doi.org/10.4103/0019-5413.62052>
44. Moore KL, Agur A. *Anatomía con Orientación Clínica*. 8va Edición. 2018.
45. Lehnert- Schroth, PT. *Three-dimensional treatment for scoliosis. A physiotherapeutic method for deformities of the spine*. 7th edition. 2007
46. Pope PM, Turner-Stokes L. *Severe and complex neurological disability: management of the physical condition*. Edinburgh: ButterworthHeinemann/Elsevier, 2007
47. Rodby-Bousquet E, Agústsson A, Jónsdóttir G, Czuba T, Johansson AC, Hägglund G. Interrater reliability and construct validity of the Posture and Postural Ability Scale in adults with cerebral palsy in supine, prone, sitting and standing positions. *Clinical rehabilitation*. 2014;28(1):82–90. Disponible en <https://doi.org/10.1177/0269215512465423>
48. Shumway-Cook A, Woollacott MH. *Motor control: translating research into clinical practice*. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins, 2011.
49. Register ACPR. *Report of the Australian Cerebral Palsy Register: birth years 1995-2012*. November 2018.
50. Novak I, McIntyre S, Morgan C, Campbell L, Dark L, Morton N, et al. A systematic review of interventions for children with cerebral palsy: state of the evidence. *Developmental medicine and child neurology*. 2013;55(10):885–910. Disponible en <https://doi.org/10.1111/dmcn.12246>
51. Chen KL, Wang HY, Tseng MH, Shieh JY, Lu L, Yao KP, Huang CY. The Cerebral Palsy Quality of Life for Children (CP QOL-Child): evidence of construct validity. *Research in developmental disabilities*. 2013;34(3): 994–1000. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.11.025>
52. Bertoncelli CM, Bertoncelli D, Elbaum L, Latalski M, Altamura P, Musoff C, Rampal V, Solla F. Validation of a Clinical Prediction Model for the Development of Neuromuscular

- Scoliosis: A Multinational Study. *Pediatric neurology*. 2018;79:14–20. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2017.10.019>
53. Vialle R, Thévenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*. 2013;99(1 Suppl):S124–S139. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.11.002>
54. Yoshida K, Kajiura I, Suzuki T, Kawabata H. Natural history of scoliosis in cerebral palsy and risk factors for progression of scoliosis. *Journal of orthopaedic science: official journal of the Japanese Orthopaedic Association*. 2018;23(4):649 – 652. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.jos.2018.03.009>
55. Goldsmith S. The mansfield project : postural care at night within a community setting: a feedback study. *Physiotherapy*. 2000; 86: 528-534.
56. Whitaker AT, Sharkey M, Diab M. Spinal fusion for scoliosis in patients with globally involved cerebral palsy: an ethical assessment. *The Journal of bone and joint surgery. American volumen*. 2015;97(9):782–787. Disponible en <https://doi.org/10.2106/JBJS.N.00468>
57. Douleh DG, Greig D, Thompson R, Garg S. When Should Instrumentation to the Pelvis be Considered in Minimally Ambulatory Adolescents With Neuromuscular Scoliosis? *J Pediatr Orthop*. 2021 Jul 1;41(1):S53-S58. doi: 10.1097/BPO.0000000000001821.
58. Rodby-Bousquet E, Persson-Bunke M, Czuba T. Psychometric evaluation of the Posture and Postural Ability Scale for children with cerebral palsy. *Clin Rehabil*. 2016 Jul;30(7):697-704. doi: 10.1177/0269215515593612.
59. Gericke T. Postural management for children with cerebral palsy: consensus statement. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(4):244. <https://doi.org/10.1017/S001216220600068560>
60. Shilt, JS, Lai LP, Cabrera MN, Frino J, Smith BP. The impact of intrathecal baclofen on the natural history of scoliosis in cerebral palsy. *Journal of pediatric orthopedics*. 2008;28(6):684–687. Disponible en <https://doi.org/10.1097/BPO.0b013e318183d591>

61. Tedroff, K., Granath, F., Forssberg, H., & Haglund-Akerlind, Y. (2009). Long-term effects of botulinum toxin A in children with cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*, 51(2), 120–127. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2008.03189.x>
62. Tedroff K, Löwing K, Jacobson DN, Åström E. Does loss of spasticity matter? A 10-year follow-up after selective dorsal rhizotomy in cerebral palsy. *Developmental medicine and child neurology*. 2011;53(8): 724–729. Disponible en <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2011.03969.x>
63. Matsumoto H, Fano AN, Ball J, Roye BD, George A, Garg S, Erickson M, Samdani A, Skaggs D, Roye DP, Vitale MG. Uncorrected Pelvic Obliquity Is Associated With Worse Health-related Quality of Life (HRQoL) in Children and Their Caregivers at the End of Surgical Treatment for Early Onset Scoliosis (EOS). *Journal of Pediatric Orthopaedics*: April 2022; 42(4):e390-e396. doi:10.1097/BPO.0000000000002096
64. Vialle R, Thévenin-Lemoine C, Mary P. Neuromuscular scoliosis. *Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR*. 2013; 99(1 Suppl):S124–S139. Disponible en <https://doi.org/10.1016/j.otsr.2012.11.002>

ANEXOS

Anexo 1. Tabla de descripción del tronco para niños con parálisis cerebral previa prescripción de Terapia Física

	Descripción de Tronco					
	Supino		Sedente		Bípedo	
	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	Izquierdo
Cabeza						
Hombro						
Pectoral						
Prominencia Costal						
Giba						
Reductibilidad de la Curva						
OP superior						
OP inferior						
Cuadrado Lumbar						
Aductores de cadera						
Contractura de Iliopsoa						
Basculación pélvica						
Apoyo isquiático						
Estado de lordosis lumbar						
<p>Nomenclatura: NA: no aplica, Arriba, Adelante, Atrás, Abajo, alineado, neutra, anterior, posterior. Para la valoración de contracturas musculares usaremos nomenclatura en cruces (+), + tono GI, ++ Tono GII +++ Tono GIII ++++ Tono Grado IV</p>						

Anexo 2. Adenda para la prescripción del corsé dinámico vertebral

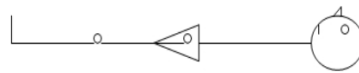
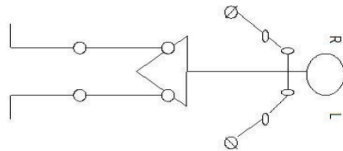
Centro Nacional de Rehabilitación Dr. Humberto Araya Rojas			
Nombre			
Identificación			
Edad			
Domicilio			
Diagnóstico			
Clasificación de la curva	Tipo I		Tipo II
Apex			
Concavidad	Derecha		Izquierda
Grados			
Apex segunda curva			
Concavidad	Derecha		Izquierda
Grados			
Oblicuidad pélvica superior	Derecha		Izquierda
Grados de OP			
Oblicuidad pélvica inferior	Derecha		Izquierda
CI Superior	Derecha		Izquierda
Prescripción Corsé dinámico vertebral			
Soporte de Cresta Iliaca	Derecho		Izquierdo
Fuerza en apex			
Soporte Axilar	Derecho		Izquierdo
Comentarios			

Anexo 3. Escala de postura y habilidad postural (PPAS por sus siglas en inglés)

Posture and Postural Ability Scale, Client _____ Date _____

LEVEL OF POSTURAL ABILITY IN SUPINE (client on a mat, plinth or bed)

Quantity		
Level 1	Unplaceable in an aligned supine posture	
Level 2	Placeable in an aligned supine posture but needs support	
Level 3	Able to maintain supine when placed but cannot move	
Level 4	Able to initiate flexion of trunk (stabilise trunk to lift head or knees)	
Level 5	Able to transfer weight laterally and regain posture (roll to the side)	
Level 6	Able to move out of supine position (i.e roll into prone)	
Level 7	Able to move into and out of supine position (i.e into sitting and back)	



QUALITY OF POSTURE IN SUPINE

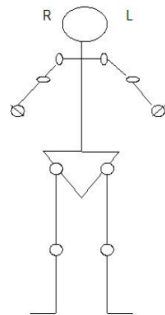
Quality, frontal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline	
Trunk symmetrical	
Pelvis neutral	
Legs separated and straight relative to pelvis	
Arms resting by side	
Weight evenly distributed	
Total score	

Quality, sagittal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline (flat pillow)	
Trunk in neutral position	
Pelvis neutral	
Legs straight, hips and knees extended	
Feet resting in normal position	
Weight evenly distributed (through shoulder girdle and pelvis)	
Total score	

Posture and Postural Ability Scale, Client _____ Date _____

LEVEL OF POSTURAL ABILITY IN STANDING

Quantity		
Level 1	Unplaceable in an aligned standing posture	
Level 2	Placeable in an aligned standing posture but needs support	
Level 3	Able to maintain standing when placed but cannot move	
Level 4	Able to move trunk slightly forwards-backwards over base without arching spine	
Level 5	Able to transfer weight laterally and regain posture (from one foot to the other)	
Level 6	Able to move out of standing position (i.e take a step forwards)	
Level 7	Able to move into and out of standing position (i.e take steps, walk)	



QUALITY OF POSTURE IN STANDING

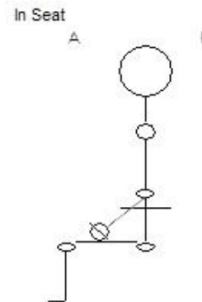
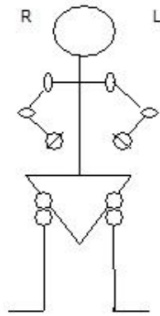
Quality, frontal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline	
Trunk symmetrical	
Pelvis neutral	
Legs separated and straight relative to pelvis	
Arms resting by side	
Weight evenly distributed (through both feet)	
Total score	

Quality, sagittal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline	
Trunk in neutral position	
Pelvis neutral	
Legs straight, hips & knees extended	
Feet mid-position/flat on floor	
Weight evenly distributed (through the feet)	
Total score	

Posture and Postural Ability Scale, Client _____ Date _____

LEVEL OF POSTURAL ABILITY IN SITTING (*client placed in sitting on a box or over the edge of a plinth with feet supported*)

Quantity		
Level 1	Unplaceable in an aligned sitting posture	
Level 2	Placeable in an aligned sitting posture but needs support	
Level 3	Able to maintain sitting when placed but cannot move	
Level 4	Able to move trunk slightly forwards-backwards over base without arching spine	
Level 5	Able to transfer weight laterally and regain posture (from one buttock to the other)	
Level 6	Able to move out of sitting position (i.e transfer weight onto feet and lift bottom of seat)	
Level 7	Able to move into and out of sitting position (i.e into standing and back)	



QUALITY OF POSTURE IN SITTING

Quality, frontal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline	
Trunk symmetrical	
Pelvis neutral	
Legs separated and straight relative to pelvis	
Arms resting by side	
Weight evenly distributed	
Total score	

Quality, sagittal (score 1=yes, 0=no)	
Head midline	
Trunk in neutral position	
Pelvis neutral	
Hips mid-position (90°)	
Knees mid-position (90°)	
Feet mid-position/flat on floor	
Total score	

Posture and Postural Ability Scale, Client _____ Date _____

LEVEL OF POSTURAL ABILITY IN PRONE (*client on a mat, plinth or bed*)

Quantity		
Level 1	Unplaceable in an aligned prone posture	
Level 2	Placeable in an aligned prone posture but needs support	
Level 3	Able to maintain prone when placed but cannot move	
Level 4	Able to initiate extension of trunk (lift and move head freely)	
Level 5	Able to transfer weight laterally and regain posture (roll to the side)	
Level 6	Able to move out of prone position (i.e roll into supine)	
Level 7	Able to move into and out of prone position (i.e into crawl and back)	



QUALITY OF POSTURE IN PRONE

Quality, frontal (score 1=yes, 0=no)	
Head to one side	
Trunk symmetrical	
Pelvis neutral	
Legs separated and straight relative to pelvis	
Arms resting (elevated to mid position, upper arms resting & approx. 90° elbow)	
Weight evenly distributed	
Total score	

Quality, sagittal (score 1=yes, 0=no)	
Trunk in neutral position	
Pelvis neutral	
Hips extended (feet off the end of table)	
Knees extended (feet off the end of table)	
Arms resting (elevated to mid position, upper arm resting & approx. 90° elbow)	
Weight evenly distributed (through shoulder girdle and pelvis)	
Total score	