

TESINA

Presentada para acceder al título de posgrado de la carrera de

ESPECIALIZACIÓN EN KINESIOLOGÍA Y FISIOTERAPIA NEUROLÓGICA

Título: “Entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso en una paciente con Ataxia Cerebelosa. Un estudio de caso.”

Autor:

Lic. Coradello, Ana Clara – DNI 34991402

Director:

Dra. Coscia Clide

Lugar:

Rosario

Fecha de presentación

5/8/22



INDICE

I.	Resumen	1
II.	Introducción	2
a.	Marco teórico	3
i.	Presentación y anatomía del cerebelo	3
ii.	Funciones del cerebelo	3
iii.	Información general sobre el síndrome cerebeloso	4
iv.	Clasificación de las ataxias	5
b.	Antecedentes bibliográficos	9
i.	Entrenamiento en pacientes con ataxia	9
c.	Estudios sobre entrenamientos con soporte parcial de peso corporal	10
III.	Objetivos	12
a.	Objetivo General	12
b.	Objetivos Específicos	12
IV.	Métodos	13
a.	Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.	13
b.	Generalidades del Caso Clínico.	13
i.	Escala Sara	14
ii.	Test de Marcha de 6mts	14
iii.	Escala FIM	14
iv.	Escala de Ashworth Modificada	15
V.	Desarrollo	16
a.	Análisis de la literatura	16
i.	Rehabilitación funcional en pacientes con ataxia cerebelosa	16
b.	Caso Clínico	20
i.	Presentación del caso clínico	20

Diagnostico medico	20
Evaluación	21
Plan de tratamiento	22
Tratamiento	22
ii. Resultados	23
Escala SARA	23
Escala de Ashworth Modificada (MAS)	25
Test de Velocidad de Marcha en 6mts.	26
Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM)	27
VI. Discusión	30
VII. Conclusiones	33
VIII. Referencias bibliográficas	35
IX. Anexos	39
a. Anexo 1. Escala SARA	39
b. Anexo 2. Arnés para test de 6 metros y tratamiento	43
c. Anexo 3. Escala de Independencia Funcional (FIM)	44
d. Anexo 4. Escala de ASHWORT	45
e. Anexo 5. Imágenes del tratamiento	46

Índice de tablas

Tabla 1. Resultados de la aplicación de la escala SARA	24
Tabla 2. Valores obtenidos de la Escala de Ashworth.	25
Tabla 3. Resultados del test de velocidad de marcha.	26
Tabla 4. Puntuación de la escala FIM.....	28

Índice de gráficos

Gráfico 1. Evolución comparativa de los resultados obtenidos de la escala SARA. 24

Gráfico 2. Evolución comparativa de los resultados obtenidos de la Escala de Ashworth. 26

Gráfico 3. Evolución comparativa de los resultados obtenidos en el del test de velocidad de marcha. 27

Gráfico 4. Evaluación comparativa de los datos obtenidos en la Puntuación de la escala FIM. 28

I. RESUMEN

Introducción: El presente trabajo aborda los distintos enfoques sobre rehabilitación y entrenamiento en pacientes con ataxia. De origen genético o adquirido de forma secundaria a enfermedades neurológicas, pocos tratamientos son efectivos para aliviar los síntomas cerebelosos que afectan la vida diaria de los afectados. Hasta la fecha, la rehabilitación sigue estando estandarizada y no se ha publicado ninguna recomendación en esta área.

Objetivos: El objetivo de la investigación consiste en analizar los cambios en la marcha y el desempeño funcional luego de un entrenamiento en suelo con soporte parcial de peso corporal y actividades funcionales, en una paciente adulta con Ataxia Cerebelosa Progresiva.

Metodología: se realizó un estudio de caso en el en un periodo de 4 meses, con una frecuencia de 2 veces por semana de 40 min de duración cada sesión. Las mismas abarcaron el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 26 de julio del año 2019, sumando un total de 34 sesiones.

Resultados: las evaluaciones realizadas durante la intervención muestran una evolución favorable. Se evidencia el logro de la marcha domiciliaria, el cual era nuestro principal objetivo, y la adquisición de mayor independencia para las actividades de la vida diaria requiriendo de una asistencia mínima según la escala FIM.

Discusión: los beneficios del entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso en pacientes con ataxia involucran la posibilidad de lograr una rehabilitación favorable de todos los movimientos esenciales de la marcha y de la coordinación. Otro de los beneficios del soporte parcial de peso es que presenta un riesgo de caída casi nulo, lo cual es importante en pacientes con ataxia.

Conclusiones: Se evidenciaron cambios significativos en el desempeño funcional, logrando una marcha domiciliaria independiente con asistencia de un andador anterior.

II. INTRODUCCIÓN

La ataxia cerebelosa es un trastorno del equilibrio y la coordinación motora que ocurre cuando el cerebelo y sus conexiones se ven afectados. La etiología es genética o adquirida de forma secundaria a enfermedades neurológicas, y pocos tratamientos son efectivos para aliviar los síntomas cerebelosos que impactan en la vida diaria de las personas. Hoy en día la rehabilitación está estandarizada y no existen recomendaciones publicadas en esta área.

La ataxia, del griego *ataxis*, que significa sin orden o descoordinación, es un síntoma, no una enfermedad o diagnóstico específico. La ataxia, que significa pérdida de coordinación de los movimientos musculares voluntarios, es un término que abarca una amplia variedad de trastornos neurológicos y, por tanto, puede formar parte del cuadro clínico de numerosas enfermedades del sistema nervioso. Las tareas aparentemente simples como sentarse, pararse, caminar, vestirse y recordar un nombre pueden presentar desafíos increíbles. La fisioterapia y la terapia ocupacional juegan un papel crucial para ayudar a las personas a recuperar la capacidad de funcionar de la manera más independiente posible.

La ataxia o falta de coordinación se caracteriza por una alteración en la planificación y ejecución de los movimientos voluntarios, del tronco y las extremidades, debido al daño cerebeloso. Hay retardos clínicamente observados en el inicio de las respuestas de la extremidad afectada, disminución en el rango de movimiento y la velocidad y alteración en la regulación del movimiento.

El equilibrio alterado se caracteriza por un mayor balanceo postural, una respuesta excesiva o disminuida a las alteraciones, un control deficiente del equilibrio durante los movimientos de las partes del cuerpo o un balanceo anormal del tronco. Así, el déficit de equilibrio y coordinación de los miembros inferiores contribuye a la ataxia durante la marcha.

En la marcha atáxica, el individuo intenta expandir la base de apoyo, mostrando inestabilidad, pasos irregulares y una desviación lateral, tendiendo a caer hacia el mismo lado de la lesión, además de reducción de la velocidad de paso y temblor en el todo el rango de movimiento.

El cerebelo es necesario para el control del movimiento y tiene un papel particularmente crucial para el equilibrio y la movilidad. Según Stolze et al (2018), el cerebelo es importante cuando hay un movimiento que implica el reclutamiento de varias articulaciones, realizando el ajuste compensatorio de la marcha a través de la retroalimentación. Actúa como un regulador entre la intención y la acción del

movimiento, comparando las señales internas que informan la intención del movimiento, con las señales externas que informan el movimiento real. Así, cuando el movimiento se repite, el cerebelo es capaz de corregir y reducir gradualmente el error. Este es también el lugar donde existen modelos internos de movimientos aprendidos, los cuales se caracterizan como representaciones neuronales que hipotetizan respuestas anticipatorias, principalmente cuando hay cargas externas.

Hasta la fecha, no existe un tratamiento efectivo para las ataxias hereditarias y el manejo sigue siendo de apoyo y sintomático. Sin embargo, la rehabilitación es obligatoria para mejorar la función, la movilidad, la falta de coordinación y el equilibrio. La kinesioterapia es la base de programas multifacéticos que incorporan más de un enfoque, como el entrenamiento de la coordinación y el equilibrio. Los tratamientos no son capaces de modificar la condición en sí, pero atienden los signos y síntomas que se instalan en los pacientes, manteniendo la mayor independencia posible dentro de las funciones residuales intactas. Los ejercicios terapéuticos muestran una mejora significativa de los síntomas, pero deben aplicarse de forma longitudinal para mantener la funcionalidad y la independencia.

a. Marco teórico

i. Presentación y anatomía del cerebelo

El cerebelo proviene del mesencéfalo del que es la parte más voluminosa. Está alojado en la fosa craneal posterior y está ubicado detrás del tronco encefálico y debajo del encéfalo. El cerebelo está formado anatómicamente por el vermis que es la región media y dos hemisferios laterales llamados hemisferios cerebelosos. Está conectado con el tronco encefálico a través de los pedúnculos cerebelosos (6).

Este organismo se divide en tres sectores diferentes:

- El paleo-cerebelo controla el tono muscular ante un movimiento. Una lesión en estos circuitos provoca trastornos del tono muscular, así como trastornos del ajuste postural y de la marcha.
- El arqueo-cerebelo, es el centro que regula el equilibrio, se pueden observar desórdenes de la postura.
- El neocerebelo apoya la coordinación de movimientos voluntarios. Una lesión causa trastornos atáxicos como hipermetría, adiadococinesis, temblores intencionales.

ii. Funciones del cerebelo

El cerebelo, regula las vías vestibulares, sensoriales y motoras.

Este órgano regula el tono muscular, ajustando la acción de los músculos, por lo que mantiene la posición erguida y la postura. Este último también asegura la coordinación de los movimientos voluntarios en el tiempo y el espacio, es decir, modifica la relación entre los músculos agonistas y antagonistas, lo que permite obtener el movimiento más armonioso posible y, por lo tanto, una marcha más eficiente y movimientos rápidos de carrera. . Durante la ejecución de un gesto voluntario, el cerebelo toma el control de la continuidad de la contracción de los distintos músculos. Finalmente, este órgano controla la sinergia funcional de los músculos del ojo y la boca.

Así, la lesión del cerebelo da como resultado trastornos de la coordinación de movimientos voluntarios y actos automáticos, trastornos del habla (disartria) y movilidad del ojo (nistagmo) (6).

Cabe señalar que el daño al cerebelo da como resultado el síndrome cerebeloso. (7)

iii. Información general sobre el síndrome cerebeloso

El síndrome cerebeloso fue descrito por primera vez por Babinski en 1913 y luego por Holmes como el conjunto de síntomas que aparecen después de una lesión que afecta al cerebelo o que afecta las vías cerebelosas en el tronco del encéfalo.

El síndrome cerebeloso se caracteriza por la presencia o no de alteraciones asociadas y variables de la marcha y el equilibrio (síndrome cerebeloso estático), dificultad para realizar movimientos (síndrome cerebeloso cinético) e hipotonía.

La ataxia se describe como un trastorno de la regularidad del movimiento, como una progresiva abolición de la coordinación de movimientos y aparente parálisis que contrasta con la integridad de la fuerza muscular. Los trastornos motores en la ataxia cerebelosa no se deben a la parálisis. De hecho, el ataque del cerebelo tiene una repercusión significativa en el mantenimiento del equilibrio en un individuo.

El síndrome cerebeloso cinético se desarrolla cuando combina varios trastornos de coordinación en el espacio, el tiempo, disartria y nistagmo.

1. Trastornos de coordinación a lo largo del tiempo (4):

- I. La discronometría se puede ver al inicio y al final del movimiento.
- II. La adiadococinesia, que se caracteriza por la dificultad para realizar movimientos rápidos alternativos, implica la relajación rápida de los agonistas y la rápida contracción de los antagonistas.

III. el paciente es incapaz de relajar los grupos de músculos activos con la suficiente rapidez y de ralentizar el movimiento resultante para detenerlo.

2. Trastornos de coordinación en el espacio:

- I. La hipermetría es una exageración de la amplitud del movimiento, el gesto supera el objetivo manteniendo la dirección y solo puede alcanzarlo después de varios temblores (dismetría).
- II. La asinergia es la dificultad de coordinarse entre los diferentes músculos y, por tanto, de controlar varias articulaciones al mismo tiempo, el gesto se rompe y se enlentece, lo que lo hace ineficaz.
- III. Temblor cinético o intencional que es el resultado de la expresión de una sinergia y la capacidad de los músculos agonistas / antagonistas para contraerse sincrónicamente. Se manifiesta al mantener un movimiento activo.

Todos estos signos clínicos pueden tratarse con fisioterapia.

iv. Clasificación de las ataxias

Las ataxias espinocerebelosas (SCA) son un grupo heterogéneo de enfermedades neurodegenerativas. Se caracterizan por la presencia de ataxia cerebelosa progresiva, cuyas manifestaciones clínicas iniciales son alteraciones oculares y deterioro del equilibrio y la coordinación (9).

Las ataxias se pueden clasificar en: sensibles, frontales, vestibulares y / o laberínticas y cerebelosas. En las SCA, existe una asociación de ataxia cerebelosa con déficit visual progresivo, resultante de la degeneración retiniana (degeneración macular progresiva).

Algunas ataxias son causadas por anomalías genéticas, como la SCA tipo 7. Es un trastorno neurodegenerativo autosómico dominante, causado por mutaciones caracterizadas por la presencia de un trinucleótido repetido, expandido e inestable en la región codificada del gen. Esta mutación proteica da como resultado una pérdida neuronal que afecta principalmente a las células del cerebelo, las regiones del tronco encefálico, el complejo olivar inferior y la retina (10).

Por otra parte, las SCA son patologías caracterizadas por déficits en la ejecución de movimientos coordinados con oscilación postural progresiva asociada a oftalmoplejía, disartria, disfagia, signos piramidales y extrapiramidales y, más evidentemente, cambios en la velocidad, amplitud y fuerza de los movimientos,

dismetría , disdiadococinesia, disinergia, temblor de acción, cambio en el tono muscular.

Algunas formas de ataxia son más comunes que otras e incluso tienen nombres específicos, como la ataxia de Friedreich, la más común entre las ataxias (11). Algunas ataxias son causadas por una anomalía genética y, a menudo, los primeros síntomas aparecen en la infancia (aparición temprana). Otras formas pueden aparecer hasta la mediana edad y luego se conocen como aparición tardía. Generalmente, todo este grupo de trastornos neurológicos se conoce como ataxia degenerativa porque los síntomas empeoran con el tiempo (12).

Estas condiciones se caracterizan por la sistematización de las lesiones y la naturaleza del proceso patológico: degeneración lenta, sin necrosis ni fenómenos inflamatorios. Suelen ser hereditarios, pero existen formas esporádicas.

Asimismo, la ataxia puede afectar los dedos, las manos, los brazos, las piernas, el cuerpo, el habla o el movimiento de los ojos. Esta pérdida de coordinación puede ser causada por una variedad de condiciones médicas o neurológicas; por esta razón, es importante que una persona con ataxia busque ayuda médica para determinar la causa subyacente del síntoma y obtener el tratamiento adecuado (13).

La naturaleza hereditaria de algunas atrofia cerebelosas se ha reconocido durante mucho tiempo con la descripción de la enfermedad de Friedreich, las formas familiares (tipo Menzel) de atrofia olivo-pontocerebelosa, así como las formas familiares de atrofia de la corteza cerebelosa (atrofia cerebelosa de Holmes) (14). Cabe señalar que este diagnóstico genético ha puesto en tela de juicio criterios diagnósticos previamente establecidos: edad de inicio menor de 25 años y arreflexia.

La enfermedad de Friedreich es una atrofia espinocerebelosa autosómica recesiva. El gen, que codifica una proteína llamada frataxina. La anomalía, que afecta a la parte no codificante del gen, siendo una expansión del trinucleótido GAA y es el primer ejemplo de un trastorno autosómico recesivo vinculado a la expansión de un trinucleótido (14).

Las lesiones predominan en la médula espinal, el proceso degenerativo afecta principalmente los tractos espinocerebelosos, las columnas posteriores y, en menor medida, la vía piramidal. La difusión del proceso se puede caracterizar por la participación de los nervios periféricos, el tronco encefálico y el cerebelo (14).

Por otra parte, las manifestaciones asociadas a las alteraciones dismórficas más comunes (pie cavo, deformidades vertebrales), intolerancia a la glucosa o diabetes y, principalmente, miocardiopatía, empeora mucho el pronóstico en cuanto a supervivencia.

Las alteraciones de la marcha resultan de la combinación de un síndrome cerebeloso predominantemente estático, pero también cinético, con disartria, síndrome radiculocordonal posterior, responsable principalmente de la arreflexia aquiliana, y síndrome piramidal, que sólo últimamente se evidencia por déficit motor, quedando el signo de Babinski por un mucho tiempo con su manifestación única (15).

Las ataxias espinocerebelosas con herencia autosómica dominante (ADCAs) se han clasificado en tres tipos. Su aparición es generalmente tardía, con una edad promedio de aparición entre los 30 y los 40 años, pero los casos comienzan antes de los 20 y después de los 50 (12).

La ataxia espinocerebelosa tipo 2 (SCA2) pertenece a un grupo heterogéneo de trastornos neurodegenerativos con un patrón autosómico dominante (12). La SCA2 se caracteriza por la pérdida progresiva de neuronas en el cerebelo. Tiene una afectación variable de otras áreas del sistema nervioso central que causa ataxia progresiva y disfunción bulbar.

Por otra parte, la ataxia espinocerebelosa tipo 3 (SCA3) o enfermedad de Machado-Joseph (MJD) es un trastorno neurodegenerativo autosómico dominante caracterizado por ataxia cerebelosa progresiva (12). Puede presentarse con una variedad de manifestaciones clínicas que incluyen ataxia, oftalmoplejía externa progresiva, signos piramidales y extrapiramidales, distonía con rigidez y atrofia muscular distal (15)

La Enfermedad de Machado-Joseph o SCA3 es la ataxia espinocerebelosa autosómica dominante más frecuente encontrada en la población de riesgo, ocurriendo en aproximadamente el 50% de los casos. Las manifestaciones clínicas suelen comenzar en la edad adulta, pero el rango de edad para el inicio de los síntomas es bastante amplio y puede comenzar en cualquier momento de la vida (de 5 a 73 años).

La expresión clínica de esta condición, tan notablemente individualizada desde el punto de vista anatómico, es muy variable (12). El retraso mental, sin ser constante, es el elemento que más raramente está ausente. El síndrome cerebeloso aparece a partir de los primeros actos motores. Sentarse, ponerse de pie y caminar son habilidades que se adquieren sólo tarde, a expensas de muchas dificultades.

Este síndrome cerebeloso suele permanecer estable, sin tendencia a empeorar. También debe mencionarse la posibilidad de ataques epilépticos. La atrofia primaria de la capa granular suele manifestarse como una afección familiar, transmitida por herencia autosómica recesiva. Es probable, teniendo en cuenta la precocidad de los signos clínicos y la aparición de las lesiones, que exista atrofia de la capa granular desde el nacimiento.

Por otra parte, la ataxia telangiectasia es un trastorno infantil caracterizado por la asociación de ataxia cerebelosa y telangiectasia de la mucosa cutánea. Desde un punto de vista neuropatológico, el hecho dominante es la atrofia de la corteza cerebelosa. La capa de células de Purkinje exhibe una rarefacción celular significativa, similar a la capa granular. Las células de Purkinje que persisten muestran anomalías (13).

Los signos cerebelosos son, en general, los más precoces y el cuadro es una ataxia progresiva que comienza en un niño pequeño. De forma secundaria, a veces después de varios años, aparecen telangiectasias, que se localizan principalmente en la conjuntiva, pero también pueden afectar el tórax, extremidades y mucosa palatina (13).

Además del síndrome cerebeloso, se pueden observar otras manifestaciones neurológicas. Las manifestaciones atetósicas no son raras, que dominan el cuadro clínico en algunas observaciones. También ha insistido en la frecuencia de cambios en la movilidad ocular, movimientos laterales y verticales lentos, fenómeno de inversión del ojo, con los ojos que parecen moverse en la dirección opuesta a la cabeza cuando el individuo mira lateralmente (13).

En un gran número de estos pacientes, el cuadro clínico incluye manifestaciones extra neurológicas, en forma de infecciones. Estas infecciones respiratorias recurrentes son el resultado de trastornos inmunológicos, con un déficit en la inmunidad celular tardía y la inmunidad humoral, generalmente en forma de una disminución aislada de IgA (5)

El pronóstico de la ataxia-telangiectasia es grave. Además de la impotencia funcional resultante de la progresión del síndrome neurológico, la vida de estos pacientes está en riesgo por complicaciones infecciosas. Otro elemento que empeora el pronóstico lo constituye la frecuencia de complicaciones malignas, linfomas, cánceres, leucemias y enfermedad de Hodgkin.

Los trastornos motores y de coordinación muscular en pacientes con lesión cerebral a menudo se asocian con trastornos del comportamiento que interfieren con su vida diaria. Esta discapacidad compromete la autonomía, la integración social y las posibilidades de actividad profesional. Los trastornos de las funciones ejecutivas, son las secuelas neuropsicológicas más debilitantes. Condicionan, en gran medida, el pronóstico posterior, en particular, la reinserción social, familiar y profesional

Si bien en varios estudios se ha demostrado la relación entre la selectividad de la atención y la adaptabilidad motora, es necesario avanzar en la investigación científica sobre el papel de la atención en el establecimiento de estrategias de

movimiento, especialmente con personas con daño neurológico. Su método consiste en proponer técnicas de fisioterapia más adecuadas para pacientes con ataxia. Se justifica por la necesidad de ampliar el conocimiento sobre el tratamiento de los pacientes con ataxia y los medios utilizados para la calidad de vida de los pacientes. Por tanto, es necesario conocer los tratamientos para las ataxias cerebelosas.

b. Antecedentes bibliográficos

i. Entrenamiento en pacientes con ataxia

El estudio realizado por Jin Im, Seun et al (2017) plantea como propósito determinar la viabilidad y el efecto de una estrategia de rehabilitación más específica que tiene como objetivo mejorar la calidad de la marcha en pacientes con ataxia cerebelosa. Se reclutaron diecinueve pacientes con ataxia cerebelosa degenerativa para participar en el estudio. Los pacientes participaron en un programa de entrenamiento locomotor de 12 semanas, dos veces por semana durante 1,5 h por sesión (un total de 24 sesiones de entrenamiento). El enfoque de tratamiento enfatizó el reaprendizaje de las estrategias de movimiento de la marcha a través de una práctica intensiva que mejora la percepción y el control de los componentes esenciales del movimiento normal de la marcha. Los resultados de la investigación indican que el balanceo postural durante la locomoción se redujo y el patrón de movimiento de la marcha se volvió más consistente después del programa de entrenamiento locomotor de 12 semanas. Estas mejoras en la estabilidad de la marcha persistieron durante el período de 3 meses después de la intervención (1).

El estudio presentado por Synofzik y Ilg (2014) plantea que sigue siendo controvertido si los pacientes con enfermedad cerebelosa degenerativa se benefician del entrenamiento coordinativo de alta intensidad. Además, no está claro por qué métodos y mecanismos de entrenamiento estos pacientes podrían mejorar su desempeño motor. Se examina la evidencia de diferentes estudios de entrenamiento de alta intensidad en pacientes con enfermedad espinocerebelosa degenerativa. Estos estudios demuestran que el entrenamiento de coordinación de la marcha de alta intensidad podría generar un beneficio significativo en pacientes con ataxia degenerativa. Este entrenamiento puede basarse en fisioterapia o en videojuegos controlados por todo el cuerpo (*“exergames”*) (2). El beneficio mostrado en estos estudios equivale a recuperar uno o más años de progresión natural de la enfermedad. Además, los primeros estudios de caso indican que incluso los sujetos con neurodegeneración avanzada podrían beneficiarse de dichos programas de formación. Para ambos tipos de entrenamiento, las mejoras clínicas observadas van

acompañadas de recuperaciones en disfunciones específicas de ataxia (por ejemplo, coordinación de articulaciones múltiples y estabilidad dinámica). Es importante destacar que para ambos tipos de entrenamiento, la retención de los efectos parece depender de la frecuencia y continuidad del entrenamiento.

Por otra parte, el estudio realizado por Mari et al (2012) se investigan las estrategias motoras que adoptan los pacientes atáxicos al realizar giros de diferentes grados y direcciones de rotación. Se analizaron diez pacientes atáxicos y 10 controles mientras realizaban giros de 30 ° / 90 ° hacia la derecha / izquierda. Los pacientes con ataxia fueron menos capaces de completar giros de 90 °, mostraron un ancho de paso mayor, una longitud de paso más corta, y un mayor número de pasos al girar, y no pudieron ajustar de manera flexible el ancho de su zancada a lo largo de la tarea de giro. La duración de la tarea de giro y de la reorientación segmentaria no difirió de los valores de control. Los hallazgos indican que los pacientes atáxicos tienen más dificultades para realizar giros grandes y adoptan una serie de estrategias compensatorias destinadas a reducir la inestabilidad asociada al giro, como ampliar la base de apoyo, acortar la longitud del paso, aumentar el número de pasos y utilizar la estrategia de “pasos múltiples”. Dado el alto riesgo de caídas relacionado con esta tarea, se pone en evidencia la necesidad incluir el entrenamiento de giros en el protocolo de rehabilitación de pacientes atáxicos. (3).

c. Estudios sobre entrenamientos con soporte parcial de peso corporal

El entrenamiento de la marcha con soporte parcial del peso corporal (SPPC) fue creado con el propósito de buscar una alternativa de rehabilitación para las personas con lesión medular, y así reducir sus deficiencias funcionales para recuperar la independencia.

Los primeros trabajos de investigación sobre SPPC fueron realizados por Lois Finch y Hugues Barbeau. La creación de esta herramienta de rehabilitación tiene sus fundamentos en estudios realizados en animales con lesión medular, quienes consiguieron recuperar la movilidad (4).

El uso de esta técnica ha ido creciendo con el paso de los años y se ha ampliado su uso en otras patologías que presentan alteración de la marcha como Parálisis Cerebral (PC) y Accidente Cerebro Vascular (ACV).

Con relación a los estudios que abordan los entrenamientos con soporte parcial de peso corporal, se ubica el trabajo desarrollado por de Oliveira, Laura Alice Santos et al (2018) que plantea como objetivo evaluar la posibilidad de reentrenar la marcha, mejorar la capacidad cardiopulmonar y desafiar el equilibrio durante la marcha en el

paciente con ataxia espinocerebelosa, utilizando un soporte de peso corporal parcial (BWS) y una cinta rodante (5). En el estudio participaron ocho pacientes en el entrenamiento de la marcha y el acondicionamiento cardiovascular. De ellos, cinco participaron en una segunda etapa del estudio centrada en el entrenamiento del equilibrio dinámico durante la marcha. Los resultados mostraron que el entrenamiento de la marcha con BWS parcial aumentó significativamente el rendimiento de la marcha, la inclinación de la cinta, la duración del ejercicio y la capacidad cardiopulmonar en individuos con ataxia espinocerebelosa. Después de la segunda etapa, también se encontraron mejoras en el equilibrio (6).

Una de las ventajas del uso del soporte parcial de peso corporal asociado al entrenamiento en cinta de caminar (en inglés *partial body weight support treadmill trainin PBWSTT*) es proporcionar una actividad orientada a la tarea específica, que permita varias repeticiones de un mismo patrón de marcha, con un riesgo de caída casi nulo (7).

El entrenamiento para tareas específicas promueve un enfoque para facilitar los cambios neuronales del cerebro plástico. Varios estudios se centran en el entrenamiento que tenga su enfoque en el aprendizaje motor orientado a tareas (8)

Un entrenador de marcha con soporte parcial del peso corporal puede complementar la terapia de la marcha al permitir la práctica repetitiva de movimientos similares a la marcha sin un esfuerzo excesivo por parte de los terapeutas.

Una de las principales ventajas del uso de BWS, es proporcionar el entrenamiento de marcha durante los primeros días de la rehabilitación según sea necesario por los pacientes. Esto puede compensar su incapacidad para mantener una posición vertical mientras se avanza en la rehabilitación. (8).

La mejora en los parámetros de la marcha con BWSTT se atribuye al entrenamiento específico de la tarea, la recuperación motora y la mejora de las habilidades con la práctica repetitiva (9).

III. OBJETIVOS

a. Objetivo General

Analizar los cambios en la marcha y el desempeño funcional luego de un entrenamiento en suelo con soporte parcial de peso corporal y actividades funcionales, en una paciente adulta con Ataxia Cerebelosa Progresiva.

b. Objetivos Específicos

- i. Proponer un programa de tratamiento fisioterapéutico para pacientes adultos con Ataxia Cerebelosa Progresiva.
- ii. Analizar el impacto del entrenamiento con soporte parcial de peso en las actividades del paciente mediante la escala de independencia funcional.
- iii. Comparar los resultados antes y después de la intervención con soporte parcial de peso.

IV. MÉTODOS

a. Estrategia de Búsqueda Bibliográfica.

Esta revisión de la literatura se realizó durante el año 2021, mediante una búsqueda en las bases de datos electrónicas Medline y SciELO. Se incluyeron los estudios publicados entre 2010 y 2021, sin restricción de idioma, identificados por las palabras clave: ataxia espinocerebelosa, fisioterapia, tratamiento, rehabilitación y sus correlatos en inglés: Spinocerebellar ataxia, physiotherapy, treatment, rehabilitation. Los artículos fueron seleccionados a partir de la lectura del resumen, excluyéndose aquellos que no consideraron en su metodología ningún tipo de propuesta de atención de fisioterapia para individuos con ataxia espinocerebelosa, no siendo un criterio de inclusión la calidad metodológica de los estudios encontrados. El tratamiento del paciente con ataxia implica principalmente fisioterapia, ya que la capacidad de ejecutar un programa motor se pierde con las lesiones cerebelosas.

Se realizó una estrategia de búsqueda bibliográfica utilizando palabras claves como: partial body weight supported; body weight supported overground; gait training; treadmill training; cerebellar ataxia (Mesh); neuronal plasticity Se aplicaron las siguientes combinaciones:

- partial body weight supported AND treadmill training AND ataxia
- partial body weight supported AND gait training
- body weight supported overground AND gait training

b. Generalidades del Caso Clínico.

Esta investigación se realizó en el Servicio de Rehabilitación del Hospital San José, de la ciudad de Pergamino, que se dedica a la atención de pacientes con trastornos neurológicos, tanto de la población de adultos como de niños. En este servicio se realizan tratamientos de forma interdisciplinaria ya que cuenta con profesionales de diferentes áreas como: médicos fisiatras, fonoaudiólogos, terapeutas ocupacionales, psicopedagogos, kinesiólogos, psicólogos y trabajo social. Allí Se llevó a cabo una intervención terapéutica a una paciente de 25 años de edad con diagnóstico de Ataxia Cerebelosa, con 19 años de evolución, quien se presenta a la consulta inicial en silla de ruedas propulsada por el acompañante. El tratamiento kinésico de rehabilitación se realizó durante un periodo de 4 meses, con una frecuencia de 2 veces por semana de 40 min de duración cada sesión. Las mismas abarcaron el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 26 de julio del año 2019, sumando un total de 34 sesiones.

En una de las sesiones semanales, se realizó el entrenamiento de la marcha con soporte parcial del peso corporal, colocando a la paciente en un arnés conectado a una guía metálica de 6 metros de largo, mientras que en la otra sesión, se realizaron actividades de movilidad funcional y fortalecimiento general en diferentes planos.

La medición de las variables se realizó aplicando diferentes escalas, las cuales fueron tomadas para obtener una evaluación al inicio del tratamiento, al tercer y al cuarto mes.

i. Escala Sara

Se aplicó la escala SARA, desarrollada por Schmitz-Hübisch et al, que evalúa una variedad de diferentes deficiencias en la ataxia cerebelosa. La utilización de esta escala tiene como objetivo obtener un nivel de afectación de la paciente y conocer de manera objetiva la evolución de los síntomas. Evalúa funcionalidad de miembros inferiores y miembros superiores, lenguaje y coordinación. La escala se compone de 8 ítems relacionados con la marcha, la postura, el sentado, lenguaje, prueba de persecución de dedos, prueba de nariz y dedos, movimientos alternos rápidos y la prueba de talón-tibia. La puntuación total de la escala va de 0 a 40, donde 0 significa sin ataxia y 40 corresponde a una ataxia severa. Schmitz-Hübisch et al desarrollaron la Escala para la Evaluación y Calificación de Ataxia (SARA) como una alternativa a la Escala de Calificación de Ataxia Cooperativa Internacional. Esta nueva herramienta de evaluación tiene menos elementos de evaluación y, por lo tanto, tiene la ventaja de una evaluación diaria más fácil de la ataxia. En el anexo 1 se puede ver la escala completa.

ii. Test de Marcha de 6mts

Se tomó un Test de Marcha de 6 metros adaptado a las condiciones del paciente y de la investigación, donde se colocó a la paciente en el arnés de marcha (ver anexo 5) y se midió el tiempo que tardó en recorrer esa distancia (es el largo que tiene la guía metálica por dónde va el arnés) con asistencia anterior por parte del terapeuta. Este test tiene como finalidad conocer la evolución de la marcha tomando como referencia la velocidad. En el anexo 5 se puede ver la imagen del equipamiento utilizado para esta valoración, que también se utilizó para la rehabilitación de la marcha.

iii. Escala FIM

Se tomó la escala FIM (Escala de Independencia Funcional), una herramienta utilizada como medida de discapacidad, para la evaluación del estado funcional de pacientes afectados por trastornos neurológicos. Esta escala evalúa áreas como el

aspecto motor y cognitivo, y permite reconocer y comparar la eficiencia y eficacia de un tratamiento. Valora 18 actividades que se agrupan en 13 ítems motores y 5 cognitivos, donde se abordan 6 categorías que evalúan: autocuidado, control de esfínteres, movilidad, locomoción, comunicación e interacción social. Incluye 7 niveles de puntuación que van desde la asistencia total (1) hasta la independencia (7), con una puntuación máxima de 126 puntos. En el anexo 3 se puede ver la escala completa.

iv. Escala de Ashworth Modificada

Se aplicó la Escala de Ashworth Modificada, la cual evalúa la espasticidad en diferentes articulaciones según se encuentre en músculos de miembros superiores o miembros inferiores. Se evalúa la cantidad de resistencia ofrecida ante un movimiento pasivo. Las puntuaciones van de 0 a 4 (0, 1, 1+, 2, 3 y 4), donde 0 indica que no hay resistencia y 5 indica rigidez. A diferencia de la Escala de Ashworth original, esta escala agrega una categoría de puntuación de 1+ para indicar la resistencia en menos de la mitad del movimiento. En esta investigación se registraron los valores de los grupos musculares plantiflexores e isquiotibiales, los cuales se encontraban comprometidos. En el anexo 2 se puede ver la escala completa.

V. DESARROLLO

a. Análisis de la literatura

i. Rehabilitación funcional en pacientes con ataxia cerebelosa

La contracción muscular es una función vital del cuerpo asociada con procesos defensivos, respiratorios, nutricionales, sexuales, excretorios y otros procesos fisiológicos. Todos los tipos de movimientos voluntarios (caminar, expresiones faciales, movimientos del globo ocular, tragar, respirar, etc.) se realizan a expensas de los músculos esqueléticos. Los movimientos involuntarios (a excepción de la contracción del corazón) (peristalsis del estómago e intestinos, cambios en el tono de los vasos sanguíneos, mantenimiento del tono de la vejiga) son causados por la contracción de los músculos lisos. (16)

La información propioceptiva y la información sobre la actividad de las interneuronas espinales se transmiten a través de los tractos espinocerebelosos. Se trata de vías de alta fidelidad y de retroalimentación interna. Las vías cunéales espinocerebelosas y cerebelosas posteriores comprenden las vías de alta fidelidad y proporcionan información sobre la actividad de los receptores de los tendones musculares y las articulaciones de las neuronas periféricas. Las vías de retroalimentación interna, por otro lado, monitorean la actividad de las interneuronas espinales y las señales motoras descendentes que se originan en la corteza cerebral y el tronco del encéfalo. Estos son el tracto espinocerebeloso anterior (médula espinal toracolumbar) y la médula espinal cervical al cerebelo ipsilateral.

En el caso de la ataxia, por tanto, los movimientos presentan una tendencia irregular, temblorosa, con trayectorias anormales en el espacio, provocando principalmente inestabilidad, alteraciones de la marcha y descoordinación, pero también alteraciones de la motilidad ocular y del habla.

Las ataxias pueden ser causadas por lesiones de cada uno de los componentes del sistema nervioso que ayudan a asegurar la coordinación y fluidez de los movimientos, tanto a nivel central como periférico.

En particular, los componentes periféricos se ocupan de la recopilación de información del entorno externo y la posición del cuerpo en el espacio (vías sensoriales, vestibulares, visuales).

Las estructuras centrales son las responsables de la integración de los impulsos del cerebro y la periferia para el control de la coordinación motora, principalmente el cerebelo y sus vías de conexión, pero también algunas estructuras cerebrales.

Según Park et al los síntomas relacionados con la ataxia cerebelosa incluyen (5):

-Dismetría: se refiere a la inexactitud para alcanzar la posición final de la extremidad (hipermetría = llegar por encima del objetivo; hipometría = llegar por debajo del objetivo). Esto lo demuestra claramente el paciente que intenta realizar la prueba dedo-nariz.

-Temblor: puede ser cinético, que es una oscilación durante el curso del movimiento; temblor de intención, que es el aumento del temblor hacia el final del movimiento; o aún, temblor postural, que ocurre cuando se sostiene una extremidad en una determinada posición.

-Disinergia e incoordinación visomotora: la disinergia es la incoordinación del movimiento que involucra múltiples articulaciones. El cerebelo participa en la programación inicial y la progresión del control de los movimientos de múltiples articulaciones hacia los objetivos generales.

-Disdiadococinesia: es una incapacidad para realizar movimientos alternos rápidamente, como golpes alternos (ligeros) con la palma de la mano hacia arriba y hacia abajo. El tempo es débil y la fuerza de cada tiempo es variable.

-Descomposición del movimiento: una persona con una lesión cerebelosa puede realizar un movimiento en una secuencia distinta de pasos en lugar de un patrón de movimiento homogéneo. El cerebelo funcionaría para secuenciar y sincronizar movimientos simples en un acto homogéneo y complejo, pero en ausencia de esta función, el movimiento se separa en componentes individuales.

-Disartria: el habla en la lesión cerebelosa no cambia la gramática ni la selección de palabras, pero sí cambia la calidad melódica del habla, llamándose disartria. Las palabras o sílabas se pronuncian lentamente, los acentos están mal colocados y las pausas pueden ser inadecuadamente cortas o largas.

-Postura y marcha: las anomalías de la marcha con ataxia cerebelosa incluyen dificultad para localizar con precisión los pies, que a menudo están demasiado separados. La dismetría es común, pero la elevación de las piernas no es tan exagerada como en la ataxia sensorial.

Por otra parte, para ahorrar tiempo y eficiencia en el aprendizaje motor, es importante saber que este último depende de nociones neurofisiológicas y organizativas como (10):

- La especificidad de cada acción
- Conocimiento del resultado
- Autoorganización de movimientos

- La anticipación adquirida a través de la repetición
- La cantidad de práctica, centrada en la tarea a realizar.
- Las 3 etapas de un proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, debemos distinguir 3 etapas en el tiempo:

- En primer lugar, la fase cognitiva que corresponde al inicio de la práctica durante la cual se explican los procedimientos a utilizar, los criterios de logro y los criterios de éxito. Para el paciente, esto consiste en secuenciar la tarea como una subtarea para poder facilitar su realización.
- La fase asociativa que corresponde a una mejora, es decir un empoderamiento progresivo de los procesos productivos y el control de las acciones motoras.
- La fase de pericia, correspondiente a la fase de autonomía, permite que el paciente aprenda a evaluar sus resultados por sí mismo sin tener que recurrir a la información sensorial.

Sumado a esto, cabe señalar que el prerrequisito fundamental para el aprendizaje es la motivación del paciente que le permitirá continuar en rehabilitación y así adquirir confianza para poder alcanzar los objetivos previamente marcados. Por tanto, es necesario dar sentido a las situaciones de aprendizaje.

Para resumir esto, es posible citar a Schimdt (27): "El fenómeno del aprendizaje sensoriomotor es un conjunto de procesos asociados con la experiencia que conducen a cambios relativamente permanentes en la conducta hábil".

Esta perspectiva teórica destaca su relación con el enfoque de control motor en fisioterapia, ya que este enfoque se basa en la comprensión del movimiento funcional humano, como resultado de la adaptabilidad del cuerpo, actuando como un sistema en el desarrollo de estrategias para resolver los desafíos del control motor. Si bien en varios estudios se ha demostrado la relación entre la selectividad de la atención y la adaptabilidad motora, es necesario avanzar en la investigación científica sobre el papel de la atención en el establecimiento de estrategias de movimiento, especialmente con personas con daño neurológico. Es necesario aclarar aún más cómo el organismo se adapta a los cambios en los parámetros de los estímulos sensoriales, así como las estrategias de dirección de la atención que se manipularán en los procedimientos de fisioterapia.

La rehabilitación funcional se reduce a entrenar al paciente para que se desempeñe lo mejor posible en todas las acciones útiles para su independencia funcional. La rehabilitación funcional permite que la energía útil del paciente se

concentre directamente en relación con su vida diaria y su propia autonomía. También se trata de dejar que el paciente adopte e implemente sus propias estrategias. Podemos calificar esta rehabilitación como útil, pero a esta rehabilitación es recomendable unir lo placentero asociándole una parte lúdica que permitirá una total adherencia del paciente a su manejo por su motivación. Finalmente, podemos resumir el principio de esta rehabilitación como resultado de la cantidad de práctica de ejercicios de rehabilitación para el retorno a la autonomía funcional.

A esta rehabilitación se opone el método analítico que, en definitiva, tendrá el mismo objetivo, es decir la vuelta a la autonomía, pero la rehabilitación se realizará de otra forma. El terapeuta no se concentrará en el objetivo principal como caminar por ejemplo. Se le pedirá al paciente que transfiera sus adquisiciones analíticas a una práctica global que requiere aún más esfuerzos del paciente. Estas técnicas actuarán directamente sobre los déficits presentes en el balance pero no sobre la incapacidad derivada de éste.

La recuperación funcional después del compromiso cerebeloso depende en gran medida de la causa y el sitio de la lesión (10). En el caso de lesiones cerebelosas focales, por ejemplo después de un ictus, traumatismo o extirpación de un tumor, la plasticidad neuronal es mucho más eficaz, ya que las regiones no afectadas pueden compensar las comprometidas. En estos casos el sitio de la lesión es mucho más relevante que su extensión, de hecho, las funciones de algunas estructuras cerebelosas específicas no pueden ser compensadas por las regiones circundantes (5). Además, la presencia de cualquier lesión extracerebelosa concomitante afecta negativamente las posibilidades de recuperación funcional.

En el caso de un deterioro sensorial subyacente a la ataxia, la recuperación funcional está estrechamente ligada a la causa subyacente, en general es mejor en formas inflamatorias agudas.

La rehabilitación de la ataxia está dirigida principalmente a mejorar el equilibrio estático y dinámico, la ejecución de movimientos complejos que requieren la coordinación tronco-extremidad y la prevención de caídas. Para lograr estos objetivos El tratamiento de rehabilitación se basa fundamentalmente en una combinación de enfoques dirigidos a recuperar la funcionalidad perdida y aquellos dirigidos a desarrollar capacidades compensatorias (1).

Las estrategias de recuperación incluyen: ejercicios destinados a controlar el equilibrio estático (por ejemplo, en una pierna) y dinámico (caminar, pasos laterales, moverse de lado, subir escaleras); entrenamiento de la marcha en cinta con o sin soporte del peso corporal; ejecución de movimientos complejos para la coordinación

tronco-extremidad (5). En general, se utiliza un enfoque rehabilitador de dificultad progresiva, por ejemplo, del entrenamiento del equilibrio estático al dinámico, de movimientos lentos a rápidos, de movimientos simples de una sola articulación a movimientos multiarticulares más complejos. En el caso de la ataxia de origen sensorial, se requiere un entrenamiento específico dirigido a recuperar el déficit sensorial de la integración sensorio-motora (17).

Las estrategias de compensación incluyen: la descomposición del movimiento complejo en movimientos simples, ayudas visuales y verbales con entrenamiento para reducir progresivamente la necesidad de fijación, biorretroalimentación de diferentes aspectos del control motor como el patrón electromiográfico durante un ejercicio motor para el control de la activación muscular, ejercicios oculares destinados a mejorar el equilibrio y la estabilidad postural, el uso de tecnología de asistencia. También se insertan en este contexto estrategias psicoterapéuticas que implican entrenar la capacidad de seleccionar y utilizar información visual, sensible y vestibular para preservar, reentrenar y readquirir la capacidad de reacción ante situaciones imprevistas y evitar caídas.

Un enfoque eficaz es también la combinación de fisioterapia y terapia ocupacional, que se ha demostrado que mejoran la ataxia, la velocidad al caminar, la frecuencia de las caídas y el desempeño de las actividades de la vida diaria (8).

Finalmente, cabe señalar que se han realizado algunos estudios experimentales encaminados a modular la excitabilidad de la corteza motora (alterada indirectamente por daño cerebeloso) con protocolos de estimulación magnética transcraneal tanto del cerebelo como directamente de la corteza motora, con mejoría de los síntomas atáxicos (1). Sin embargo, actualmente se necesita más experimentación y más evidencia para incorporar estos enfoques en la práctica común de rehabilitación.

b. Caso Clínico

i. Presentación del caso clínico

Diagnostico medico

Paciente de 25 años de edad, diagnosticada por el servicio de neurología del Hospital San José de Pergamino con Ataxia Cerebelosa Progresiva a los 6 años. Su cuadro comienza a desmejorar a los 13 años, presentando como signo inicial ataxia de tronco.

A los 17 años transcurre su primer embarazo, y luego de dos años de ello el cuadro motor muestra un marcado deterioro requiriendo del uso de silla de ruedas

como medio principal de movilidad, mostrando a su vez nuevos signos como disimetría y voz escandida.

A los 25 años, la paciente transcurre su segundo embarazo, luego del cual comienza rehabilitación debido al marcado avance de su cuadro motor que evidencia la necesidad de asistencia de terceros para la mayoría de las actividades de su vida diaria.

Evaluación

La paciente ingresa al Gimnasio del Servicio de Rehabilitación del Hospital donde se realiza la consulta utilizando como medio principal de movilidad su silla de ruedas, la cual es propulsada por un familiar.

Se comenzó con una entrevista inicial donde la paciente refirió haber dejado de caminar hace 6 años, luego de su primer embarazo el cual asocia a su cuadro de debilidad. En este momento recibe asistencia de sus familiares, con quienes vive, para las actividades de la vida diaria, como higiene y vestido. Anteriormente realizó varios intentos de concurrir a rehabilitación pero no pudo sostener el compromiso con el tratamiento propuesto refiriendo diferentes interferencias de índole familiar y económica. Se indaga acerca de cuál es el objetivo que quisiera lograr con el tratamiento y plantea su deseo de volver a caminar.

A la evaluación física, presenta una cuadriparesia atáxica, con espasticidad en miembros inferiores. La movilidad pasiva se encuentra conservada en todos los segmentos corporales, manteniendo la amplitud articular normal. Ante la movilidad voluntaria se evidencia bradicinesia, disimetría y disminución de la fuerza en los cuatro miembros con un valor de 3/5 en la escala MRC (Medical Research Council) para todos los planos de los segmentos evaluados.

En su desempeño funcional se observó interferencias para lograr el pasaje de la silla a la cama. Es importante aclarar que la silla de ruedas que utiliza no es la adecuada para su estado funcional y no facilita el desempeño de la paciente sumado a su debilidad muscular.

En la posición de decúbito supino logra rolar hacia los laterales, y en cuanto al pasaje de decúbito a sedestación requiere mínima asistencia.

En posición de sedestación mantiene la postura con apoyo de miembros superiores, con un tono axial bajo y sin control independiente de tronco.

En el pasaje de sedestación a bipedestación requiere asistencia moderada, los pies tienden a equino y presenta clonus por el aumento del tono muscular en plantiflexores.

La paciente no logra realizar la marcha sin asistencia.

En esta evaluación inicial se obtienen los siguientes resultados al aplicar las escalas y test que se mencionaron anteriormente:

- Escala SARA – Score total: 30 puntos.
- Test de marcha de 6 mts - Velocidad: 2 minutos, 24 segundos.
- Escala FIM- Score total: 88 puntos.
- Escala de ASHWORT- Plantiflexores 3 /4, Isquiotibiales 2/4.

Luego de la lectura y análisis de estos resultados se observa un grado de ataxia de moderado a grave, aumento de tono considerable en plantiflexores, marcada dificultad para realizar la marcha con el arnés y un alto nivel de dependencia en las AVD.

La paciente también es evaluada por el área de Fonoaudiología por presentar disartria y el área de Terapia Ocupacional para la evaluación específica del desempeño funcional en las avd.

Plan de tratamiento

Objetivo General: mejorar el equilibrio postural para lograr una bipedestación independiente y una marcha domiciliaria con asistencia.

Objetivos Específicos:

- Mejorar el nivel de independencia funcional.
- Lograr los pasajes del decúbito a la bipedestación sin asistencia de un tercero.
- Disminuir el tono muscular en miembros inferiores.
- Estimular el patrón de la marcha y el control de tronco con el soporte parcial de peso.

Tratamiento

Se estableció un plan de tratamiento de 2 sesiones semanales, con una duración de 40 minutos cada una, las cuales fueron realizadas en el gimnasio de Servicio de Rehabilitación del Hospital San José de Pergamino.

El tratamiento se dividió realizando en una de las sesiones semanales actividades funcionales en camilla con progresión hacia el parado, y en la otra sesión se realizó el entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso.

Las actividades funcionales inicialmente consistieron en aumentar la movilidad en cama, el rolado, lograr la transición al sentado, las transferencias de la cama a la silla y de la silla a la bipedestación. Se realizó un entrenamiento funcional y progresivo, haciendo énfasis en aumentar la fuerza muscular, principalmente de la zona media para favorecer el control postural. También se trabajó sobre la movilidad

activa y pasiva de todos los segmentos corporales para conservar los rangos articulares.

En una etapa más avanzada se realizaron actividades en sedestación para luego pasar progresivamente y con asistencia hacia la bipedestación. Por ejemplo, teniendo en cuenta que lo que se quería fortalecer era zona media, en posición de sentado se le pedía que realice alcances a diferentes distancias y alturas para trabajar también la disimetría. Tal como se mencionó, ya en una instancia avanzada se trabajó sobre el equilibrio en bipedestación con un andador anterior.

El entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso consistió en colocarle un arnés a la paciente, conectado a una guía metálica amurada al techo. Esta técnica ha sido desarrollada principalmente realizando la marcha sobre una cinta rodante, pero al no contar con este elemento en el Servicio de Rehabilitación, se realizó el entrenamiento en suelo.

Se llevó a cabo un entrenamiento progresivo basado en la práctica orientada a la tarea, comenzando con pasajes de sedestación a bipedestación, carga de peso en bipedestación para disminuir el tono en plantiflexores, equilibrio estático y equilibrio dinámico con transferencias de peso en el plano frontal y sagital. Luego se facilitó el desarrollo de la marcha, realizada de forma asistida por parte del terapeuta, quien se colocó delante de la paciente (como se puede ver en el Anexo 4) sobre una banqueta con ruedas.

Se le dio estímulos manuales para favorecer la activación de músculos posturales y estímulos auditivos para el desarrollo de las fases de la marcha como la indicación para que el contacto inicial del pie sea con talón. En una etapa más avanzada la paciente comienza a realizar la marcha con un andador anterior con el propósito de lograr una marcha domiciliaria que le brinde mayor independencia.

ii. Resultados

Los resultados que se obtuvieron se detallan a continuación en cuadros y gráficos comparativos.

Escala SARA

Escala SARA	1° Evaluación	2° Evaluación	3° Evaluación
1) Marcha	8	7	6
2) Bipedestación	5	3	3
3) Sedestación	4	3	2
4) Alteración del habla	2	2	2
5) Persecución de dedos	2	2	1
6) Prueba dedo – nariz	3	2	2
7) Movimientos rápidos alternos de la mano	2	2	2
8) Deslizamiento de talón- tibia	4	2	2
Score Total	30	23	20

Tabla 1. Resultados de la aplicación de la escala SARA

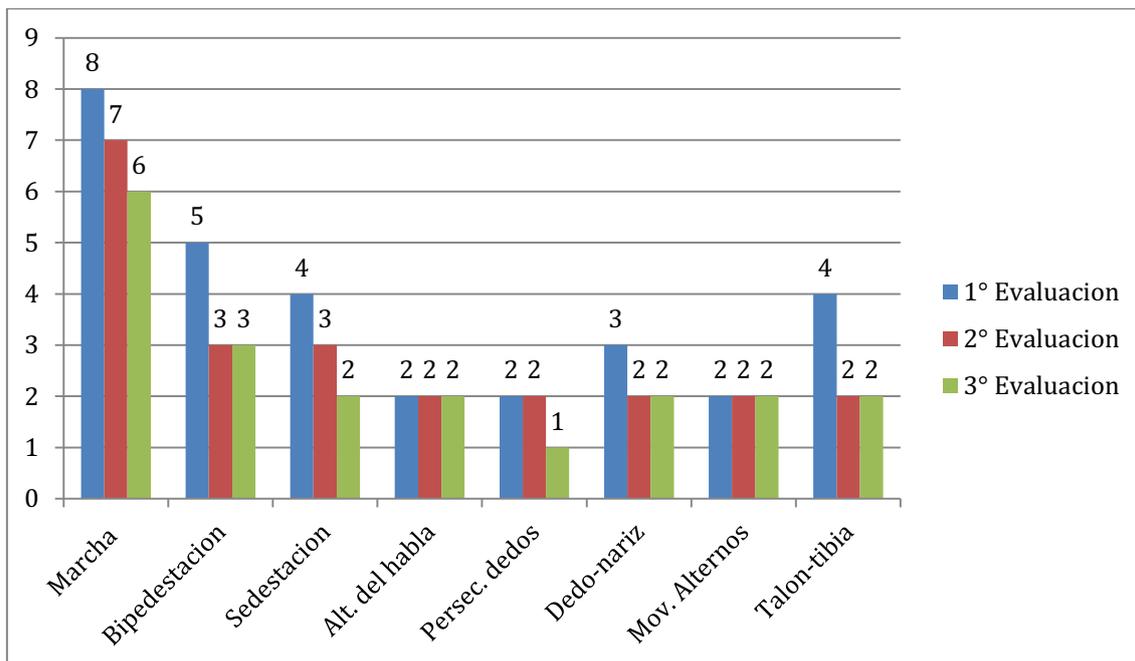


Gráfico 1. Evolución comparativa de los resultados obtenidos de la escala SARA.

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la intervención

En la tabla 1 se puede ver que han disminuido los síntomas de ataxia, teniendo como referencia la disminución del score total, tanto en la segunda como en la tercera evaluación. Como se ve en el gráfico 1, la mayoría de los valores han disminuido

notoriamente desde la primera evaluación. Se ha progresado en la marcha, hasta lograr realizar más de 10 mts con un andador anterior. Se pudo lograr sostener la postura de bipedestación y sedestación por más de 10 segundos con un apoyo intermitente. Las pruebas “persecución de dedos” y “dedo-nariz”, que evalúan la disimetría y el temblor respectivamente han mostrado una mejoría en relación al puntaje obtenido. Así como el ítem que evalúa coordinación con la prueba talón- tibia, en la que se ha observado una progresión favorable.

Escala de Ashworth Modificada (MAS)

Músculos evaluados	1° Evaluación	2° Evaluación	3° Evaluación
Plantiflexores	3/4	2/4	2/4
Isquiotibiales	2/4	2/4	2/4

Tabla 2. Valores obtenidos de la Escala de Ashworth.

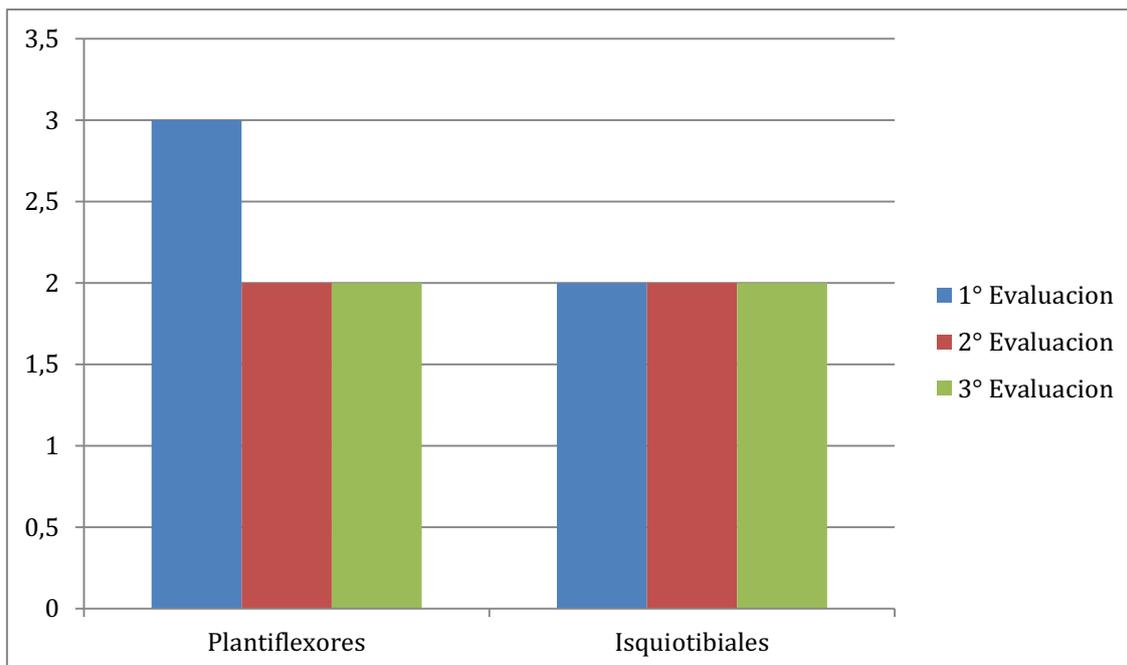


Gráfico 2. Evolución comparativa de los resultados obtenidos de la Escala de Ashworth. Fuente: *Elaboración propia a partir de los resultados de la intervención*

Los resultados obtenidos en esta investigación confirman los datos de la literatura, en relación a los beneficios logrados en el tono muscular. A través de la escala de Ashworth modificada, fue posible valorar la espasticidad de los músculos evaluados.

Comparando los resultados obtenidos después de la aplicación del plan de entrenamiento, como se muestra en el gráfico 2, los individuos mostraron una mejoría clínica en cuanto al grado de espasticidad de los plantiflexores.

Test de Velocidad de Marcha en 6mts.

	1° Evaluación	2° Evaluación	3° Evaluación
Tiempo en que recorrió los 6 mts.	2' 24"	1' 52"	1' 20"

Tabla 3. Resultados del test de velocidad de marcha.

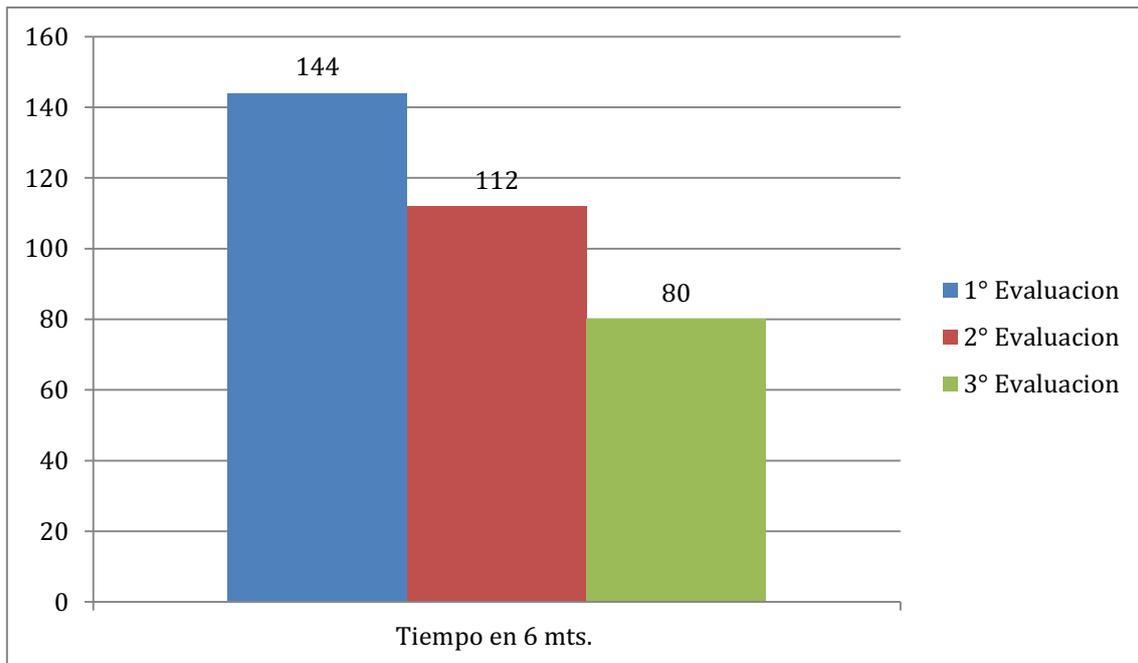


Gráfico 3. Evolución comparativa de los resultados obtenidos en el del test de velocidad de marcha. Fuente: *Elaboración propia a partir de los resultados de la intervención*

Los resultados del grafico 3 se encuentran expresados en segundos. Muestran una disminución del tiempo en que la paciente recorrió los 6 mts de la prueba, obteniendo así un aumento en la velocidad de la marcha desde la primera evaluación hacia la tercera.

Escala de Medida de Independencia Funcional (FIM)

Escala FIM	1° Evaluación	2° Evaluación	3° Evaluación
Alimentación	5	5	5
Aseo personal	3	3	4
Baño	2	2	2
Vestido hemicuerpo superior	3	4	5
Vestido hemicuerpo inferior	2	2	2
Aseo perineal	2	2	3

Control de la vejiga	6	6	6
Control intestinal	6	6	6
Traslado de la cama a la silla	3	4	5
Traslado al baño	3	3	3
Traslado a la ducha	3	3	3
Caminar/desplazarse en silla de ruedas	2	3	5
Subir y bajar escaleras	1	1	1
Comprensión	7	7	7
Expresión	6	6	6
Interacción social	7	7	7
Solución de problemas	6	6	6
Memoria	6	6	6
TOTAL	73	76	82

Tabla 4. Puntuación de la escala FIM.

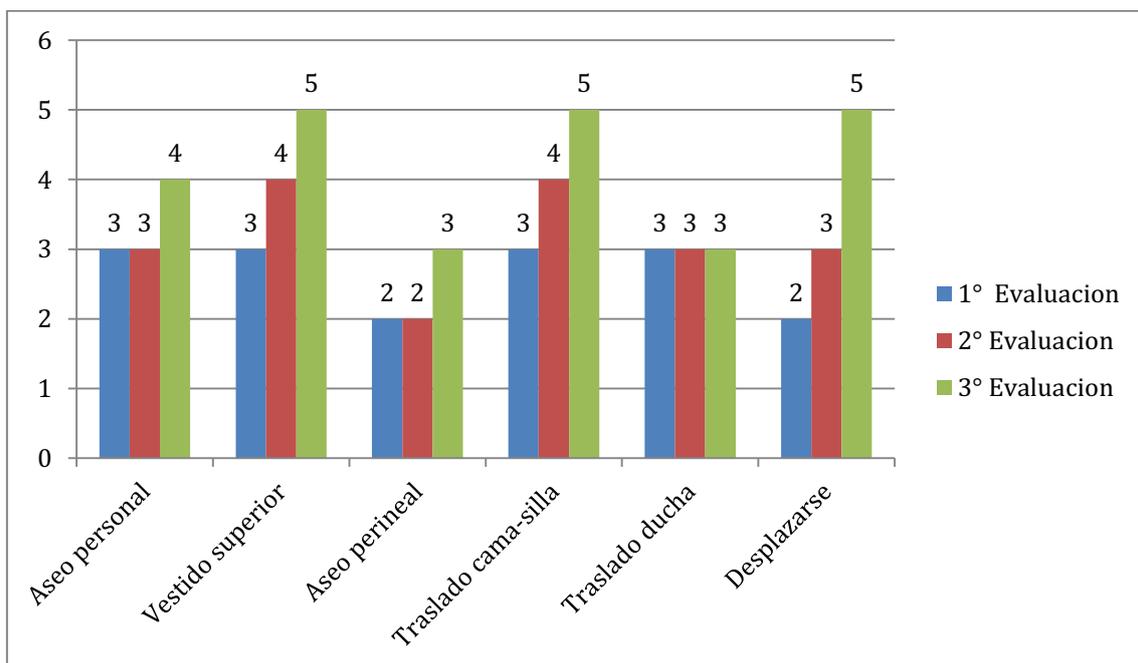


Gráfico 4. Evaluación comparativa de los datos obtenidos en la Puntuación de la escala FIM. Fuente: *Elaboración propia a partir de los resultados de la intervención*

Como se puede ver en la Tabla 4 la puntuación total que la paciente a obtenido en la evaluación con la Escala FIM ha aumentado en la segunda y luego en la tercera

evaluación, lo que significa mayor grado de Independencia obtenida luego del tratamiento. En el grafico 4 Se analizan los puntos de mayor relevancia para esta investigación y que han sufrido cambios. En el ítem de aseo personal obtuvo un nivel de independencia de Asistencia mínima; en el vestido del hemicuerpo superior, en el traslado de la cama a la silla y caminar/desplazarse en silla, se logró una puntuación de 5 que representa un nivel de Supervisión para las AVD.

VI. DISCUSIÓN

En esta investigación se aplicó como método de rehabilitación, el entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso corporal en suelo sumado a actividades funcionales. En este tratamiento no se pudo utilizar una cinta de caminar, ya que no se cuenta con este equipamiento en el servicio de rehabilitación donde se realizó el estudio. El tratamiento de rehabilitación se realizó durante un periodo de 4 meses, con una frecuencia de 2 veces por semana de 40 min de duración cada sesión. Las mismas abarcaron el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 26 de julio del año 2019, sumando un total de 34 sesiones.

Uno de los beneficios que se plantean varios estudios sobre este tipo de entrenamiento es que el paciente puede lograr llegar a una posición que por sí solo no lo podría hacer y así poder realizar un entrenamiento más intensivo, el cual favorece a los pacientes con ataxia según vimos en los estudios de Jim Im et al (2017) y Synofzik (2014) donde se habla de una rehabilitación que aborda todos los movimientos esenciales de la marcha y de la coordinación, realizados de manera intensiva.

Otro de los beneficios del soporte parcial de peso es que presenta un riesgo de caída casi nulo, lo cual es importante en pacientes con ataxia. El principal fundamento está en realizar una actividad orientada a la tarea, a un objetivo, permitiendo varias repeticiones y favoreciendo el reaprendizaje motor, como se evidenció en el estudio de Oliveira et al (2018) donde se utilizó este entrenamiento y aumentó significativamente el rendimiento de la marcha en pacientes con ataxia espinocerebelosa.

Los resultados revelan que el entrenamiento realizado mejoró varios aspectos de la marcha como el aumento de la velocidad, disminuyó el tono muscular y logro mayor independencia funcional. Estos resultados sugieren que el entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso fue efectivo en este paciente con ataxia cerebelosa. Las sesiones fueron seguras y bien toleradas y pueden haber jugado un papel en la mejora significativa en las pruebas funcionales. Al final de las sesiones, la paciente refirió una autopercepción de bienestar y una disminución del desequilibrio.

Velocidad media de locomoción, simetría de paso y tono muscular son frecuentemente utilizados en el análisis de la capacidad funcional de la marcha de individuos con ataxia cerebelosa por ser considerados importantes indicadores de recuperación motora (1) (2) (3). El aumento de la velocidad de locomoción después del entrenamiento es una indicación de mejoría funcional en el equilibrio lo que demuestra que solo 18 sesiones del tipo de entrenamiento adoptado en este estudio

proporcionaron mayor estabilidad y equilibrio en el caso en estudio clínicamente importantes que contribuyen a la autonomía del individuo.

Uno de los puntos clave para mejorar la capacidad funcional a lo largo de la recuperación es la especificidad, la repetición y la intensidad del entrenamiento (7) (17) (5). El entrenamiento realizado en este estudio se basó en estos criterios, con una frecuencia de dos veces por semana, con sesiones de aproximadamente 40 minutos acompañadas de estímulos verbales y táctiles, buscando la repetición de los ejercicios y patrones de movimiento, con un entrenamiento específico enfocado en la marcha para lograr el mejor desempeño. El paciente indicó que el entrenamiento fue intenso, contrario a las actividades cotidianas, e inicialmente requirieron varios períodos de descanso en cada sesión de entrenamiento. Sin embargo, estos períodos de descanso disminuyeron en tiempo y cantidad durante las seis semanas, y el paciente informó un mejor equilibrio y desempeño de sus actividades de la vida diaria.

Este estudio fue probablemente el primero en analizar los efectos del entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso sobre suelo fijo, siendo difícil compararlo con estudios previos que analizaban los efectos del entrenamiento asociado a la cinta rodante (13). Por lo tanto, son necesarios futuros estudios que comparen directamente el entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso realizado en suelo fijo con uno realizado en cinta rodante, con el fin de verificar las implicaciones del tipo de superficie (cinta rodante y suelo fijo) sobre la que se realiza el entrenamiento.

Los resultados de las evaluaciones realizadas durante la intervención muestran una evolución favorable. Se evidencia el logro de la marcha domiciliaria, el cual era nuestro principal objetivo, y la adquisición de mayor independencia para las actividades de la vida diaria requiriendo de una asistencia mínima según la escala FIM. Dichos resultados evidencian la efectividad del entrenamiento de la marcha con soporte parcial, ya que, en concordancia con los estudios llevado a cabo por Molina-Rueda et al (2010) la transferencia de peso mejora el ajuste postural, que es importante para mantener la postura, la movilidad intersegmentaria y favorece al desempeño de las actividades funcionales.

Además, la transferencia de peso requiere reacciones de equilibrio que son necesarias para las actividades realizadas contra la fuerza de la gravedad (1). La actividad muscular selectiva requerida para la correcta ejecución de las reacciones de equilibrio es esencial para la marcha normal (11).

La aplicación de reacciones que alteran el equilibrio actúan sobre aspectos del mantenimiento de la postura, lo que ocurre automáticamente, a través de ajustes

musculares que buscan mantener fijas las posiciones del centro de gravedad del cuerpo.

La rehabilitación de pacientes con ataxia implica una evaluación exhaustiva para establecer el nivel actual de funcionamiento del paciente y establecer objetivos y estrategias de tratamiento. La cuantificación de la gravedad de la ataxia es muy importante tanto para la práctica clínica como para la investigación, ya que permite una mejor evaluación de los resultados de la rehabilitación (14).

En el estudio de Rodríguez et al, la escala SARA demostró una adecuada validez de contenido con posible influencia de afectación piramidal y/o neuropática. También demostró una excelente validez de constructo ($r_s = 0,77-0,95$) y consistencia interna (α de Cronbach = 0,89).

En el caso clínico de la presente investigación, la escala SARA muestra, en la última evaluación una disminución en el puntaje total, con respecto a la primera, lo que significa una mejoría en los síntomas de ataxia. Da cuenta del logro de la marcha, la bipedestación y la sedestación sin asistencia.

En la escala FIM se obtiene un puntaje más alto en la última evaluación, mostrando un mayor grado de independencia, aunque aún necesita de la asistencia de un tercero para hacer la mayoría de las actividades, como en el caso de la alimentación, el aseo personal, el vestido, los traslados y la marcha.

Los logros que se evidencian en ambas escalas, se deben principalmente a adquirir mayor control de tronco, fuerza muscular y estabilidad, lo que facilitó las transferencias. La disminución del tono, que se observa en los valores obtenidos en la escala de Asworth en plantiflexores, favoreció la bipedestación y la marcha.

En el test de velocidad de marcha, realizado en el arnés con soporte parcial de peso, se logra reducir el tiempo en que recorre los 6 metros. Este resultado se traduce en un aumento en la frecuencia y amplitud de los pasos.

VII. CONCLUSIONES

El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto del entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso, en un individuo con ataxia. Luego del análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de diferentes escalas en el paciente del presente estudio, se visualizaron los beneficios esperados al incorporar este tipo de entrenamiento. Se evidenciaron cambios significativos en sus actividades funcionales, logrando una marcha domiciliaria independiente con asistencia de un andador anterior. El paciente objeto del tratamiento, al comienzo de la investigación, presentaba una marcada dificultad para mantener la bipedestación, situación que se lo llevaba a una dependencia total en sus actividades de la vida diaria.

Luego de 34 sesiones, en el caso particular, los objetivos han sido suficientemente alcanzados, lo cual produce un sinfín de sensaciones y emociones. Por un lado la posibilidad de mejorar la calidad de vida de un paciente con estas características, y por otro, como al proponer nuevas herramientas y tratamientos se pueden lograr resultados significativos para los pacientes. Este paciente, sin dudas, es un disparador para continuar afianzando este tipo de tratamiento.

Al haber comprobado la eficacia del mismo, a pesar de la escasez o precariedad de las herramientas de trabajo, se nos abre la posibilidad de solicitar al Directorio del Establecimiento asistencial la inversión necesaria para poder perfeccionar el tratamiento.

En muchas oportunidades los recursos, sobre todo en materia de salud pública, son finitos y limitados, por lo cual a la hora de invertir en equipamiento, de algún modo hay que justificar las necesidades. Hoy con los resultados a la vista sin dudas que podremos, como Servicio de Rehabilitación, aunar resultados y justificativos que nos permitan ampliar los recursos para garantizar un tratamiento en post de mejorar su calidad de vida.

Un ejemplo puntual, entre tantos, hubiese sido contar una cinta rodante para evaluar el comportamiento del paciente en una segunda etapa de tratamiento.

Ahora bien, el hecho de no haber contado con todos los elementos ideales, no obsta a poder realizar el tratamiento con las herramientas que se tenían en este momento determinado y aun así, se ha logrado una evolución favorable.

En cuanto al análisis de la literatura cabe destacar que existe una escasa bibliografía referida al entrenamiento de la marcha con soporte parcial de peso en suelo principalmente y la combinación de esta con pacientes con ataxia. Ello motiva a

llevar un estudio de los casos actuales y futuros, para que en un periodo mediato de tiempo, pueda ampliarse la información disponible.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jin Im S, Hyun Kim Y, Hee Kim K, Woong Han J, Jin Yoon S, Jin-Hoon P. The effect of a task-specific locomotor training strategy on gait stability in patients with cerebellar disease: a feasibility study. [Online].; 2017 [cited 2021 11 24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27216372/>.
2. Synofzik M, Ilg M. Motor Training in Degenerative Spinocerebellar Disease: Ataxia-Specific Improvements by Intensive Physiotherapy and Exergames. [Online].; 2014 [cited 2021 11 24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4022207/>.
3. Mari S, Serrao M, Casali C, Carmela C, Ranavolo A, Padua L, et al. Turning strategies in patients with cerebellar ataxia. [Online].; 2012 [cited 2021 11 24. Available from: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00221-012-3197-2>.
4. de Oliveira L, Martins C, Horsczaruk C, da Silva D, Vasconcellos L, Lopes A, et al. Partial Body Weight-Supported Treadmill Training in Spinocerebellar Ataxia. [Online].; 2018 [cited 2021 11 24. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5817333/>.
5. Rocha Dutra CM, Rocha Dutra CM, Duarte de Lima Moser A, Ferretti Manffra E. Entrenamiento locomotor con soporte parcial del peso corporal en la rehabilitación de lesiones de la médula espinal: revisión de la literatura. [Online].; 2013 [cited 2021 09 27. Available from: <https://www.scielo.br/j/fm/a/sgfhtxxzhkCCfxnCJp8cG3r/?lang=pt>.
6. de Oliveira L, Martins C, Horsczaruk CdSD, Vasconcellos L, Lopes A, Meira Mainenti M, et al. Partial Body Weight-Supported Treadmill Training in Spinocerebellar Ataxia. [Online].; 2018 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29535874/>.
7. Molina-Rueda F, Maturana AM, Molina Rueda MJ, Miangolarra Page jc. Pasarela rodante con o sin sistema de suspensión del peso corporal en niños con parálisis cerebral infantil: revisión sistemática y metaanálisis. [Online].; 2010 [cited 2021 09 27. Available from:

https://www.researchgate.net/publication/331121435_Pasarela_rodante_con_o_sin_sistema_de_suspension_del_peso_corporal_en_ninos_con_paralisis_cerebral_infantil_revision_sistematica_y_metaanalisis.

8. Su , Chung K, Chow D. Treadmill training with partial body weight support compared with conventional gait training for low-functioning children and adolescents with nonspastic cerebral palsy: a two-period crossover study. [Online].; 2013 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23436693/>.
9. Park B, Kim MLL, Yang SLW, Noh J, Shin Y, Kim J, et al. Effects of conventional overground gait training and a gait trainer with partial body weight support on spatiotemporal gait parameters of patients after stroke. [Online].; 2015 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26157272/>.
10. Johnston T, Watson K, Ross S, Gates P, Gaughan J, Lauer R, et al. Effects of a supported speed treadmill training exercise program on impairment and function for children with cerebral palsy. [Online].; 2011 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21679357/>.
11. Ada L, Dean C, Vargas J, Ennis S. Mechanically assisted walking with body weight support results in more independent walking than assisted overground walking in non-ambulatory patients early after stroke: a systematic review. [Online].; 2010 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20795921/>.
12. Ullah M, Shafi H, Khan G, Malik A, Amjad I. The effects of gait training with body weight support (BWS) with no body weight support (no-BWS) in stroke patients. [Online].; 2017 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28770894/>.
13. Srivastava A, Taly A, Gupta A, Kumar S, Murali T. Bodyweight-supported treadmill training for retraining gait among chronic stroke survivors: A randomized controlled study. [Online].; 2016 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27107532/>.
14. Salter K, Jutai J, Foley N, Teasell R. Clinical Outcome Variables Scale: A retrospective validation study in patients after stroke. [Online].; 2010 [cited 2021 09 27. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20603689/>.

15. Rolón O, Lacarriere A, Rasmussen Almaraz HHCJCdRMGCJGM. Ataxia espinocerebelosa tipo 7. [Online].; 2004 [cited 2021 09 27. Available from: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=865451>.
16. Fragoso-Benitez M, López. M, Alonso ME, Rasmussen A. Aspectos clínicos y moleculares de la ataxia de Friedreich y otras ataxias recesivas y esporádicas. [Online].; 2007 [cited 2021 09 27. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2007/ane074g.pdf>.
17. Rodríguez Pupo J, Núñez Arias E, Rojas Rodríguez Y, Aguilera Sánchez Y, Armeyro Paz M, Sarmiento Oliveros MA. Ataxias cerebelosas hereditarias: principales avances neurofisiológicos, clínicos y genéticos. [Online].; 2019 [cited 2021 09 27. Available from: <https://www.medigraphic.com/pdfs/correo/ccm-2019/ccm192r.pdf>.
18. Palacios R, Galicia G, Alonso Ballesteros M. Ataxias hereditarias. [Online].; 2004 [cited 2021 09 27. Available from: https://www.sccalp.org/boletin/188/BolPediatr2004_44_120.pdf.
19. Vásquez Cerdas M, Fernández Morales H. Ataxias espinocerebelosas de herencia autosómica dominante (SCAs): características, clasificación y diagnóstico. [Online].; 2012 [cited 2021 09 27. Available from: <https://www.neuroeje.com/articulos/21.pdf>.
20. Berríos Águila JE, Benítez Pérez MO, Hidalgo Mesa C. Importancia clínica de los síndromes cordonaes combinados. [Online].; 2017 [cited 2021 09 27. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432017000200017.
21. Rossi MD. Ataxias espinocerebelosas de herencia autosómica dominante: nueva clasificación clínica y desarrollo de una herramienta informática para la orientación y predicción diagnóstica. [Online].; 2016 [cited 2021 09 27. Available from: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/155/11/ataxias-espinocerebelosas-herencia-autosomica.pdf>.

22. García R, Hernández E, Concha A, Pérez CA, García LI, Hernández E, et al. El cerebelo y sus funciones. [Online].; 2009 [cited 2021 10 07. Available from: https://www.uv.mx/rm/num_antteriores/revmedica_vol9_num1/articulos/el_cerebelo.pdf.

IX. ANEXOS

a. Anexo 1. Escala SARA

1) La marcha

Se le pide al sujeto que camine paralelo a una pared, luego que se dé la vuelta y regrese en tándem (talón con punta) sin apoyo:

0 Normal, sin dificultad para caminar, dar la vuelta o caminar en tándem (hasta una falta permisible).

1 Ligera dificultad, visible solo al caminar 10 pasos consecutivos en tándem.

2 Claramente anormal, es imposible caminar más de 10 pasos en tándem.

3 Dificultades en el cambio de sentido pero realizado sin apoyo.

4 Virajes marcados, necesitan apoyo en la pared de forma intermitente.

5 Desvíos severos, necesidad permanente de un bastón o ayuda leve de un solo lado.

6 Caminar > 10 m solo con un apoyo grande (2 bastones o un andador o un acompañante).

7 Camine < 10 m solo con un apoyo grande (2 bastones o andador o un acompañante).

8 Incapaz de caminar incluso con apoyo.

Puntaje:

2) Equilibrio

Se pide al sujeto que mantenga:

1. en una posición de pie espontánea

2. pies juntos (los dedos gordos del pie tocándose) 3. en tándem (ambos pies en la misma línea sin espacio entre el talón y los dedos).

El sujeto no debe usar zapato, sus ojos están abiertos. Para cada condición hay tres ensayos. Se elige la mejor prueba:

0 Normal, puede mantenerse en tándem durante más de 10 s.

1 Es capaz de pararse con los pies juntos sin oscilación, pero no en tándem durante más de 10 s.

2 Es capaz de pararse con los pies juntos durante más de 10 s, pero con oscilaciones.

3 Es capaz de permanecer más de 10 s sin apoyo en una posición espontánea, pero

no con los pies juntos.

4 Es capaz de permanecer más de 10 s en una posición espontánea solo con apoyo intermitente.

5 Es capaz de permanecer espontáneamente durante más de 10 s solo con el apoyo constante de un brazo.

6 Incapaz de permanecer más de 10 s incluso con el apoyo constante de un brazo.

Puntaje:

3) La posición sentada

Se pide al sujeto que se siente en la mesa de exploración sin apoyo para los pies, con los ojos abiertos y los brazos extendidos hacia adelante:

0 Normal, sin dificultad para sentarse durante más de 10 segundos en esta posición.

1 Dificultad leve, oscilación intermitente.

2 Oscilaciones permanentes, pero es posible permanecer sentado durante más de 10 s sin apoyo. 3 Es posible sentarse durante más de 10 s solo con apoyo intermitente.

4 Incapaz de sentarse durante más de 10 s sin apoyo permanente.

Puntaje:

4) trastorno del habla

El habla se evalúa durante una conversación normal:

0 Normal.

1 Ligero impedimento del habla.

2 Habla alterada, pero fácil de entender.

3 Palabras ocasionales difíciles de entender.

4 Muchas palabras difíciles de entender.

5 Solo palabras sencillas y comprensibles.

6 Habla ininteligible / anartria.

Puntaje:

5) búsqueda de dedos

Evaluado por separado para cada lado. El sujeto está sentado cómodamente. Se permite el apoyo para los pies y el tronco. El examinador está frente al sujeto y realiza 5 movimientos rápidos y repentinos consecutivos en direcciones impredecibles en un plano frontal, aproximadamente al 50% del rango del sujeto. Los movimientos tienen una amplitud de 30 cm y una frecuencia de 1 movimiento cada 2 s. Se invita al sujeto a seguir los movimientos con el dedo índice, de la forma más rápida y precisa posible. Se anota el rendimiento medio de los últimos 3 movimientos:

0		Sin		dismetría.
1	Dismetría,	superando	el objetivo	<5 cm.
2	Dismetría,	5cm	<saliente	<15 cm.
3	Dismetría,		saliente>	15 cm.
4	No	se	pueden	realizar
5 movimientos de apuntar.				

Puntaje derecho: Puntaje izquierdo:
 Promedio de ambos lados (R + L) / 2:

6) prueba dedo-nariz

Evaluado por separado para cada lado. El sujeto está sentado cómodamente. Se permite el apoyo para los pies y el tronco. Se invita al sujeto a realizar señalando varias veces con el dedo índice el recorrido de su nariz hacia el dedo del examinador que se encuentra frente a él aproximadamente al 90% de su rango. Los movimientos se realizan a velocidad moderada. El rendimiento medio de los movimientos se evalúa según la amplitud del temblor cinético.

0		Sin		temblores.
1	Temblor	de	amplitud	<2 cm.
2	Temblor	de	amplitud	<5 cm.
3	Temblor	de	amplitud>	5 cm.
4	No	se	pueden	realizar
5 movimientos de apuntar.				

Puntaje derecho: Puntaje
izquierdo:
Promedio de ambos lados (R + L) / 2:

7) Movimientos rápidos alternos de las manos en los muslos.

Evaluado por separado para cada lado. El sujeto está sentado cómodamente. Se permite el apoyo para los pies y el tronco. Se pide al sujeto que realice 10 ciclos alternos de pronación y supinación de la mano sobre el muslo de la forma más rápida y precisa posible. El examinador muestra el movimiento a una velocidad de aproximadamente 10 ciclos en 7 s. Se deben tomar tiempos precisos para la ejecución del movimiento.

- 0 Normal, sin irregularidades (realizado en menos de 10 s).
- 1 Ligeramente irregular (menos de 10 s).
- 2 Movimientos claramente irregulares, difíciles de distinguir o interrupciones, pero realizados <10s.
- 3 Movimientos muy irregulares, difíciles de distinguir o interrupciones, realizados > 10 s.
- 4 No se pueden completar 10 ciclos.

Puntaje derecho: Puntaje
izquierdo:
Promedio de ambos lados (R + L) / 2:

8) Movimientos de deslizamiento del talón a lo largo de la tibia

Evaluado por separado para cada lado. El sujeto está acostado en la cama o en la mesa de exploración, sin ver sus piernas. Se le pide al sujeto que levante una pierna, apunte la rodilla opuesta con el talón, se deslice hacia el tobillo a lo largo de la tibia y apoye la pierna en la camilla de exploración. La tarea se ejecuta 3 veces. Los movimientos de deslizamiento deben realizarse en 1 s. Si el sujeto se desliza hacia abajo sin contacto con la tibia en las tres pruebas, la puntuación es 4.

- 0 Normal.
- 1 Ligeramente anormal, se

mantiene el contacto con la tibia.

2 Claramente anormal, se detiene hasta 3 veces durante los 3 ciclos.

3 Muy anormal, se detiene 4 o más veces durante los 3 ciclos.

4 No se puede ejecutar la tarea

Puntaje
izquierdo:

derecho:

Puntaje

b. Anexo 2. Arnés para test de 6 metros y tratamiento



c. Anexo 3. Escala de Independencia Funcional (FIM)

Áreas de evaluación de la Escala de Independencia Funcional (FIM)

Área	Dimensión	Ítems
Motora	Autocuidado	1. Alimentación 2. Arreglo personal 3. Baño 4. Vestido hemicuerpo superior 5. Vestido hemicuerpo inferior 6. Aseo personal
	Control de esfínteres	7. Control de la vejiga 8. Control del intestino
	Movilidad	9. Traslado de la cama-silla/silla de ruedas 10. Traslado en baño 11. Traslado en bañera o ducha
	Deambulación	12. Caminar/Desplazarse en silla de ruedas 13. Subir y bajar escaleras
Cognitiva	Comunicación	14. Comprensión 15. Expresión
	Expresión	16. Interacción social 17. Solución de problemas 18. Memoria

Puntuación Escala de Independencia Funcional (FIM).

Grado de dependencia	Nivel de funcionalidad
Sin ayuda	7. Independencia completa 6. Independencia modificada
Dependencia modificada	5. Supervisión 4. Asistencia mínima (Mayor 75% de independencia) 3. Asistencia moderada (Mayor del 50% de independencia)
Dependencia completa	2. Asistencia máxima (Mayor del 25% de independencia) 1. Asistencia total (Menor del 25% de independencia)

d. Anexo 4. Escala de ASHWORT

Ecala Ashworth Modificada		Modificación de los valores para el análisis estadísticos del trabajo de investigación
0	No hay cambios en la respuesta del músculo en los movimientos de flexión o extensión.	0
1	Ligero aumento en la respuesta del músculo al movimiento (flexión ó extensión) visible con la palpación o relajación, o solo mínima resistencia al final del arco del movimiento.	1
1+	Ligero aumento en la resistencia del músculo al movimiento en flexión o extensión seguido de una mínima resistencia en todo el resto del arco de movimiento (menos de la mitad).	2
2	Notable incremento en la resistencia del músculo durante la mayor parte del arco de movimiento articular, pero la articulación se mueve fácilmente.	3
3	Marcado incremento en la resistencia del músculo; el movimiento pasivo es difícil en la flexión o extensión.	4
4	Las partes afectadas están rígidas en flexión o extensión cuando se mueven pasivamente	5

e. Anexo 5. Imágenes del tratamiento



