

## **Protocolo de actuación con el Balance Trainer en el tratamiento rehabilitador de las ataxias**

### **Performance protocol with the Balance Trainer in the rehabilitative treatment of the ataxias**

**MSc. Dra. Vianka Cisneros Perdomo, Dra. Yamilé Sánchez Castillo, Lic. Dianelys Hernández Chisholm, MSc. Dra. Yaima M. Calzadilla Galainena**

Centro Nacional de Rehabilitación Hospital Julio Díaz González. La Habana. Cuba

---

#### **RESUMEN**

Se confecciona un protocolo de actuación terapéutica para el uso del Balance Trainer, bipedestador dinámico, en el que se entrena el equilibrio y la coordinación de pacientes, con diagnóstico de ataxia de cualquier causa que ingresan en el servicio de lesión cerebral en el Centro de Nacional Rehabilitación Hospital Julio Díaz González, con el objetivo de acreditar, documentar y estandarizar los procedimientos en el uso de esta tecnología para esta enfermedad.

**Palabras clave:** balance trainer, ataxia, equilibrio y coordinación.

---

#### **ABSTRACT**

A protocol of therapeutic performance is made for the use of the Balance Trainer, dynamic standing, in which trains the balance and the coordination of patient, with diagnosis of ataxia of anyetiology that enter in the service of cerebral lesion in the Center of National Rehabilitation, Hospital Julio Díaz González, with the objective of Crediting, to document and to standardize the procedures in the use of this technology for this illness.

**Keyword:** balance trainer, ataxia, balance and coordination.

## INTRODUCCIÓN

La ataxia constituye uno de los trastornos motores más comunes asociados a enfermedades neurológicas, su curso es gradualmente invalidante principalmente en relación con la postura y el equilibrio. La disfunción cerebelosa puede traer como resultado dificultades funcionales significativas en relación con el movimiento de las extremidades superiores e inferiores, el control óculo motor y la marcha; tales dificultades pueden afectar la esfera laboral, incrementar la carga del cuidador y reducir la calidad de vida de la persona.<sup>1,2</sup>

La palabra "ataxia" proviene del antiguo griego y significa etimológicamente "sin orden". Puede manifestarse como temblor involuntario de partes del cuerpo durante la realización de los movimientos voluntarios (típicamente en las manos), como dificultad para realizar movimientos precisos, o como dificultad para mantener el equilibrio de la postura corporal.<sup>3-5</sup>

Este conjunto de afecciones tienen causas disímiles; puede ser una enfermedad en sí misma o el síntoma de otros procesos degenerativos, se origina por una lesión a nivel del cerebelo. Dentro de ellas están las hereditarias que se agrupan en recesivas, como la de Friedreich, y autosómicas dominantes o espino cerebelosas, las congénitas, las secundarias a traumas, tumores, alcoholismo, infecciones, etc.<sup>6-7</sup>

Las ataxias se presentan en todas las razas, sin distinción de sexos y a cualquier edad, con una prevalencia de 20 por cada 100 000 habitantes, entre ellas, la ataxia de Friedreich es la más frecuente con una tasa de 1,7-4,7 por cada 100 000 habitantes.<sup>8</sup> Sin embargo, en Cuba, específicamente en la provincia de Holguín, se registra la mayor prevalencia de la ataxia espinocerebelosa tipo 2 (SCA2), con 500 afectados por 100 000 habitantes, conocida también como ataxia de Holguín o ataxia cubana, existen 101 familias afectadas y se han diagnosticado más de 1600 enfermos entre vivos y fallecidos.<sup>8-10</sup>

Las deficiencias en las respuestas y ajustes posturales anticipados de los pacientes con ataxias, se han descrito, es por ello que para avanzar hacia un tratamiento más específico de la marcha se requiere de la compensación y el incremento de las capacidades físicas generales, tales como: fuerza, coordinación, equilibrio, que suelen estar deterioradas como una respuesta de la propia evolución de la enfermedad. De tal manera que la marcha necesita de un mayor tiempo para su rehabilitación. La marcha humana es un proceso aprendido influenciado por numerosos factores medioambientales.<sup>11,1</sup>

El balance trainer es un moderno bipedestador dinámico, ajustable al paciente, que permite reeducar el equilibrio, la propiocepción, fortalecer y lograr el control del tronco, trabajar la fuerza muscular en miembros superiores, prevenir contracturas en los inferiores y entrenar en las actividades de la vida diaria (AVD). Las posibilidades de movimiento en el Balance trainer proporcionan estímulos sensoriales, motores y cognitivos. Cuenta con un software para el desarrollo de las actividades evaluativas y terapéuticas<sup>13</sup>.

Se ha comprobado que el tratamiento de los trastornos del equilibrio con métodos de alta tecnología en comparación con los métodos convencionales provee mayor sensibilidad y precisión; con una evolución más rápida que logra mejor rehabilitación especialmente a largo plazo.<sup>14,15</sup>

En el Hospital Julio Díaz González se desarrolla un protocolo de rehabilitación neurológica a raíz de la introducción de nuevas tecnologías para la evaluación y tratamiento de los trastornos de la postura y la marcha que complementarían la

rehabilitación integral de los pacientes que con estos síntomas se atienden en nuestra institución.

## **Objetivos**

Acreditar, documentar y estandarizarla actividad con el Balance trainer en pacientes con ataxias con el fin de lograr evidencias clínicas que permitan normalizar el uso del mismo en la rehabilitación de los pacientes con estas afecciones.

Mejorar la calidad de vida relacionada con la salud en el 85 % de los casos tratados.

Desarrollar investigaciones que permitan modificar positivamente aspectos de la rehabilitación en pacientes atáxicos y sirvan de punto de partida para otras afecciones que alteren la postura, la coordinación y el equilibrio.

## **DESARROLLO**

Usuarios del protocolo:

Los usuarios del protocolo son todos los profesionales y personas interesadas en conocer los procedimientos a realizar con el Balance trainer en paciente satáxicos (especialistas, residentes, tecnólogos).

Universo:

Todos los pacientes con ataxias de cualquier tipo que se encuentran ingresados en el Hospital Julio Díaz González, Centro Nacional de Rehabilitación.

Procedencia de los pacientes:

Pacientes de cualquier área de salud del país que ingresen en el servicio de Lesión Cerebral y pacientes ingresados en el Servicio de Atención Médica Internacional del Hospital Julio Díaz.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con enfermedades neurológicas que tienen como manifestación o secuela un trastorno atáxico.
- Pacientes mayores de 18 años.

## **Recursos a utilizar**

Recursos humanos:

- Médicos especialistas en medicina física y rehabilitación.

- Médicos residentes en Medicina Física y Rehabilitación.
- Licenciados en Tecnología de la Salud con perfil Terapia Física y Rehabilitación.
- Asistente de los servicios de enfermería.

Recursos materiales:

- Equipo Balance trainer Modelo E-Gurt Balance, de MEDICA, comercializado por PHYSIOMED.
- Computadora.
- Impresora.
- Plataforma COBS Biofeedback (PCB).
- Pelotas Bobath.
- Mancuernas.
- Palillo y otros aditamentos para AVD.
- Espejo corrector.

### **Consultas a realizar**

Consulta inicial:

1. Recepción y evaluación del paciente teniendo en cuenta impresión diagnóstica, examen físico, pronóstico rehabilitador.
2. Consentimiento informado a pacientes y familiares.
3. Se aplican las escalas de Tinetti y Scale for the assesment and rating of ataxia (SARA) para evaluar equilibrio y coordinación en pacientes con ataxias.
4. Se miden en PCB habilidades motrices, equilibrio en bipedestación, capacidad de carga, simetría coordinación, rapidez y fuerza todos los datos que se obtengan serán guardados en base de datos electrónica.
5. Se realiza evaluación en Balance Trainer, según software de las dimensiones espaciales según plano frontal y sagital (anterior, posterior, derecha e izquierda) que se expresan en grados, el límite máximo a alcanzar es 12° de acuerdo a la capacidad de cada individuo, esta información es archivada en base electrónica.
6. Indicación de esquema de tratamiento: 21 sesiones, frecuencias en días alternos.

Consulta intermedia:

Se realiza una evaluación parcial de todos "indicadores", se valorará si el paciente requiere complejizar grado de dificultad en el entrenamiento.

Consulta final:

1. Se repiten todas las evaluaciones (escalas, parámetros de la PBC y del software del Balance) se comparan con estudios iniciales e intermedios y acorde a los resultados obtenidos determinaremos si la evolución fue buena si alcanza límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones el rango de 10° a 12°, regular si alcanza límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones el rango de 7° a 9° o mala si alcanza límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones de 6° o menos.
2. Se harán recomendaciones para la terapia de mantenimiento fuera de nuestro departamento, impreso y previamente entrenado en la institución.

### **Programa de Rehabilitación**

Objetivos terapéuticos:

1. Lograr que el paciente pueda mantenerse de pie de forma dinámica y estática dentro y fuera del aparato conservando una postura derecha y dinámica con toda seguridad sin temor a las caídas.
2. Proveer control y estabilidad en las caderas y el tronco. Proveer además balance al tronco a través de la información táctil y visual.
3. Mejorar el equilibrio, la propiocepción y la coordinación en un ambiente seguro.
4. Realizar descargas parciales del peso a través del entrenamiento al pararse en una sola pierna.
5. Mantener la simetría activa del cuerpo.
6. Regular el tono muscular.
7. Estabilizar la presión sanguínea.
8. Prevenir la osteoporosis y rigidez muscular.
9. Influir de manera positiva sobre el vaciado de las vías urinarias excretoras y la digestión.
10. Mejorar la función respiratoria.
11. Entrenar en las AVD desde la posición de bipedestación con mejoría de la coordinación media y fina.
12. Lograr la integración social.

### **Modalidades terapéuticas**

1. Terapia de calentamiento.
2. Terapia con software del Balance Trainer.
3. Terapia ocupacional.

### **Breve descripción de las técnicas de tratamiento**

#### **Terapia de calentamiento**

1. Movimientos funcionales del cuerpo con y sin agarre del tablero en sentido anterior, posterior, derecha e izquierda con ojos abiertos y luego con ojos cerrados. Al inicio se indican cinco repeticiones hasta progresar a 10 repeticiones según tolerancia del paciente.

2. Movimientos funcionales de flexiones laterales torsiones y flexiones y extensiones del tronco con empleo de palillo y/o pelota Bobath con ojos abiertos y luego con ojos cerrados. Iniciar con cinco repeticiones luego ir progresando hasta alcanzar 10 repeticiones según tolerancia del paciente.

3. Descargas de peso con ojos abiertos y luego con ojos cerrados. Iniciar con cinco repeticiones luego ir progresando hasta alcanzar 10 repeticiones según tolerancia del paciente (Fig. 1).

4. Tiros con pelotas Bobath. Iniciar con cinco repeticiones luego ir progresando hasta alcanzar 10 repeticiones según tolerancia del paciente.

5. Ejercicios activos resistidos de los miembros superiores con el empleo de mancuernas. Iniciar con cinco repeticiones luego ir progresando hasta alcanzar 10 repeticiones según tolerancia del paciente.

Esta terapia se aplicará durante 21 sesiones de tratamiento.



**Fig. 1.** Paciente realizando lateralizaciones en el Balance.

**Fig. 2.** Paciente trabajando software del Balance.

**Fig. 3.** Imágenes que muestran software de manzanas y registro de la evaluación del paciente.

**Fig. 4.** Técnico asistiendo al paciente en el trabajo del Balance.

### Terapia con software

Protocolo colección de manzanas.

Consiste en hacer que el paciente personificado a través de un conejo tome las manzanas situadas en los alrededores de la pantalla de la computadora y las coloque en la cesta ubicada en el centro, donde la manzana a recoger se tornará de color rojo y azul cuando se haya llegado a la misma. Para ello se programan para cada paciente los parámetros de distancia entre la manzana y el conejo con valores de 1-3, amplitud de la manzana con valores de 1-3, nivel de aprovechamiento con valores de 0 a 5 s, tiempo pico de 1-5 s, número de manzanas para un total de 1-8, posición de las manzanas de  $-180^{\circ}$  a  $+180^{\circ}$  y duración del ejercicio de 5-10 min. Al terminar el ejercicio se guardará la información del formato de la imagen mediante un gráfico y los resultados que detalla el trabajo ejecutado por el paciente atáxico respondiendo a los indicadores del tiempo consumido, el número de manzanas coleccionadas efectivas/posibles y la distancia recorrida. Se aplicará durante seis sesiones del tratamiento (Fig. 2 y 3).

#### Protocolo trazo de movimientos.

Consiste en realizar un recorrido hasta alcanzar la forma contenida mediante cuadrado, círculo, línea y lazo dentro de una banda de línea de color negro, el paciente comprobará que el entrenamiento habrá terminado cuando haya alcanzado la línea de inicio/fin de color rojo. Para ello se programan para cada paciente los parámetros de ancho de línea con valores de 1 - 4, diámetro de 1 - 4, números de repeticiones de 0- 9, ángulo de línea con valores de + 90° a - 90° y color de línea de banda. Al final se reportan los resultados del ejercicio el número de vueltas realizadas, el tiempo de ejercicio realizado, el tiempo adentro y afuera y el record de distancia que el paciente necesitó para completar la tarea. Se aplicará durante 6 sesiones del tratamiento.

#### Protocolo juego de entrenamiento.

Consiste en mover la paleta representada para hacer rebotar la pelota de tenis en los obstáculos de color azul. Para ello se programan para cada paciente los parámetros de números de líneas de 1-5, velocidad de pelota de tenis de 1-5, ancho de paleta de 1-5, número de obstáculos por línea de 5 - 10, direcciones del movimiento de la paleta ya sea arriba/abajo e izquierda/derecha. Al final se reporta en la evaluación del ejercicio el hit de números de obstáculos vencidos, el total de pelotas perdidas y el tiempo de ejercicio realizado. Se aplicará durante seis sesiones del tratamiento.

#### Terapia ocupacional entrenamiento de las AVD.

Consiste en ejercitar en las AVD como entrenar el vestir y desvestir prendas de ropas, abotonar, desabotonar prendas, cortar verduras, pelar frutas, etc., con el empleo de posturas dinámicas al mismo tiempo el paciente deberá entrenar la postura y simetría del tronco. Se aplicará durante 21 sesiones de tratamiento.

### **Indicaciones**

Ataxia cualquiera que sea su etiología.

### **Precauciones**

Ambiente de trabajo climatizado, iluminado, fresco, silencioso, espacioso y seguro.

Aplicar todas las variantes de ajuste individuales del Balance trainer para brindar seguridad al paciente.

Evitar que el paciente se fatigue.

Administrar las cargas físicas de forma progresiva e individual al paciente.

### **Evaluación del fisioterapeuta**

El fisioterapeuta realizará los siguientes procedimientos tecnológicos:

1. Interrogatorio al paciente.
2. Entrevista terapéutica.
3. Examen físico. Valoración articular y muscular, test goniométrico, test muscular, test de coordinación estático y dinámico. Al inicio y final del tratamiento.
4. Medir las habilidades motrices del paciente de equilibrio en bipedestación, capacidad de carga, simetría coordinación, rapidez y fuerza en plataforma COBS. Al inicio, intermedio y final del tratamiento.
5. Test de movimiento en el Balance Trainer. Al inicio, intermedio y final del tratamiento (Fig. 4).
6. Aplicación de escalas evaluativas. Al inicio y final del tratamiento.
7. Indicación de recomendaciones al paciente y familiares.
8. Recolección la información en la base de datos electrónica.
9. Anotar los hallazgos más significativos en la historia clínica del paciente a través del comentario fisioterapéutico. Al inicio, intermedio y final del tratamiento.

### **Información a pacientes y familiares**

1. Consentimiento informado (por escrito a pacientes y familiares)
2. Procedimientos a los que debe ser sometido el paciente, qué es el Balance trainer y cuáles son sus ventajas.
3. Los pacientes y cuidadores deben saber que: se trata de un tratamiento más dentro de su esquema de rehabilitación y que al estar sujeto a un proyecto de investigación el número de sesiones estará determinado y no guardará relación con el tiempo de duración su ingreso.
4. Es necesario recalcar que los distintos protocolos de rehabilitación son complementarios y en absoluto excluyentes en el tratamiento de una afección.

### **Promoción de salud**

Proporcionar la información y las herramientas necesarias para mejorar los conocimientos y habilidades en el manejo de la enfermedad por los pacientes y sus familiares insistir en las ventajas que tiene la bipedestación, dar a conocer la importancia de la ataxia como problema físico, psíquico, laboral, social y económico, y lo que puede hacerse para aminorar sus consecuencias, no discriminar a los enfermos ni en lo laboral ni en lo social, promover el desarrollo de su independencia en lo individual.



### Evaluación y control del protocolo

Para evaluar los resultados de este protocolo, se analizarán mensualmente de los indicadores de estructura, proceso y resultados. La evaluación y corrección del protocolo se realizará cada tres años.

Indicadores de Estructura		Plan%	Bueno	Regular	Malo
Recursos Humanos	Médico especialista en Médica Física y Rehabilitación	95	95	--	< 80
	Residente de Médica Física y Rehabilitación				
	Licenciado en Terapia Física y Rehabilitación				
	Asistente de los servicios de enfermería				
Recursos Materiales	Disponer de los recursos para la aplicación de investigaciones	95	95	--	< 80
Organizativos	Disponibilidad en el área del diseño organizativo para aplicar el protocolo de actuación (PA)	95	95	--	< 80
	Planilla recogida datos del PA	100	100	-	< 100
	Base de datos electrónica	100	100	-	< 100

Indicadores de Proceso	Plan%	Bueno	Regular	Malo
% consultas efectuadas/número de consultas especializadas	95	95	90-94	< 90
% pacientes tratados / número de pacientes	85	85	75-84	75
% pacientes en que se concluye adecuadamente su estudio/pacientes incluidos en PA	95	95	90-94	< 90

Indicadores de Resultados	Plan%	Bueno	Regular	Malo
Bien % pacientes en que se logró alcanzar límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones el rango de 10° a 12°	95-100	95	94-90	< 90
Regular % pacientes que alcanzaron límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones el rango de 7° a 9°	90	90	90-85	< 85
Mal % pacientes si alcanza límite máximo de dimensiones espaciales en todas las direcciones de 6° o menos.	85	85-89	89-80	< 80

### **Algoritmo de actuación**

- 1- Clasificación en consulta inicial.
- 2- Aplicación de escalas de Tinetti y SARA.
- 3- Evaluación en PBC y Balance Trainer.
- 4- Cumplimentar tratamiento según protocolo establecido.
- 5- Consulta de reevaluación.
- 6- Consulta final y recomendaciones.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Lopes J, Parestelo L, Montón F, Serrano P. Social economic costs and health-related quality of life in patients with degenerative cerebellar ataxia in Spain. *Mov Dis.* 2008; 23:212-7.
2. Marsden J, Harris C. Cerebellar ataxia: pathophysiology and rehabilitation. *Clin Rehabil.* 2011; 25:195-216.
3. Velázquez L, García R, Santos F, Paneque H, Medina H, Hechavarría P. Las ataxias hereditarias en Cuba. Aspectos históricos, epidemiológicos, clínicos, electrofisiológicos y de neurología cuantitativa. *Rev Neurol.* 2001; 32(1):71-6.
4. Gazulla J. Actualización en neuroquímica y terapéutica farmacológica de las ataxias cerebelosas. *Rev Neurol.* 2007; 45:31-41.
5. Villalba García A. Ataxia cerebelosa. REDUCA Enferm Fisioter Podol [Internet]. 2011. Available from: <http://revistareduca.es/index.php/reducaenfermeria/article/view/875>
6. Guías de práctica clínica ataxias hereditarias. Disponible en: [www.minsa.gob.pe/portal/p2010/.../dgsp/.../guia.ataxia.oO.doc](http://www.minsa.gob.pe/portal/p2010/.../dgsp/.../guia.ataxia.oO.doc)
7. Pupo S H. En Cuba: Prioridad en la investigación de la Ataxia Hereditaria. 2010. Disponible en: <http://www.ahora.cu/secciones/salud/1006-en-cuba-prioridad-en-la-investigacion-de-la-ataxia-hereditaria.html>
8. Bakker M, Allum J, Visser J. The influence of knee rigidity on balance corrections: a comparison with responses of cerebellar ataxia patients. *Exp Neurol.* 2006; 20(2):21-35.
9. González Mas R, Kindelán Alonso B. Fisioterapia en la hemiplejía. En: González Mas R. *Rehabilitación médica*. Barcelona. Mason .S.A; 1997.p.131-43.
10. Guía de Recomendaciones Clínicas de Ictus [Base de datos de Internet]: Principado de Asturias: Dirección General de Organizaciones de las prestaciones Sanitarias Consejería de Salud y servicios sanitarios. 2005. Disponible en: <http://www.pricast.es/salud/pcais/pdfs/ictus.pdf>

11. Annunziato NF, Neves de Oliveira C. La influencia de la terapia sobre los procesos plásticos del sistema nervioso: teoría e investigación. Rev Fisioter. 2007; 6(1): 33-99.
12. Rodríguez J, Velázquez L, Sánchez G, Almaguer L, Almaguer D, García JC, Rodríguez R, et al. Evaluación de la restauración neurológica en pacientes con ataxia SCA2 cubana. Plast Rest Neurol. 2008; 7:13-7.
13. Balance thera trainer [Internet]. Disponible en: <http://www.cambridgeequipamiento.com/index.php/rehabilitation/rehabilitación-activa-pasiva/balance-trainer>.
14. Harvey W. Wallmann. The basics of balance and falls. Home Health Care Management & Practice [Internet] 2009 Oct; 21(6): 436-9. Disponible en: <http://online.sagepub.com>
15. Furman GR, Chia-Cheng L, Jennica MS, Bellanca L, ,Gregory F, Marchetti S, Collins MW, Whitney SL. Comparison of the balance accelerometer measure and balance error scoring system in adolescent concussions in sports [Internet]. 2013 [41(6)]. Am J Sports Disponible en: <http://ajs.sagepub.com/content/41/6/1404>

Recibido: 5 noviembre 2014  
Aprobado: 7 diciembre 2014

Dra. Vianka Cisneros Perdomo. Centro Nacional de Rehabilitación, Hospital Julio Díaz González. La Habana, Cuba. E mail: [viankacisneros@infomed.sld.cu](mailto:viankacisneros@infomed.sld.cu)