



# Integración del Vibrosphere® en el tratamiento de Personas con Trastornos Neurológicos

**Bettina Paeth Rohlfs**  
Fisioterapeuta Tutora Senior Bobath IBITA



**BETTINA PAETH ROHLFS**  
**FISIOTERAPEUTA**  
**TUTORA SENIOR BOBATH IBITA**

Trabaja desde hace el año 1980 en Neurología, primero en diferentes hospitales de fase aguda y centros de rehabilitación en Alemania después en su consulta propia en España. Desde hace 1987 da cursos de Bobath en Europa y Suramerica. Su libro “Experiencias con el Concepto Bobath” hay en alemán y español (2ª edición).

En su práctica de cada día utiliza sobre todo el Concepto Bobath, pero también está abierta por técnicas compatibles y aparatos como el Vibrosphere® que pueden apoyar el tratamiento.



# ÍNDICE

## INTRODUCCION 3

1. ¿Porqué usar el Vibrosphere®? 7
2. ¿Porqué son útiles los estímulos de vibración? (Aspectos neurofisiológicos) 8

## EL USO 11

1. Contraindicaciones 11
2. Actuar con mucho cuidado 11
3. Indicaciones 12
  - Diagnósticos 12
  - Afectaciones (Aspectos neurofisiológicos) 13

## RECOMENDACIONES PRACTICAS 18

1. Generalidades 18
2. Elección del cojín 19
3. Elección de posición y postural set 20
4. Trabajo en sedestación erguida 21
5. Trabajo en bipedestación 21
6. Tratamiento de mano y brazo 25

## MEDICION DE RESULTADOS 26

1. Tests validados 26
2. Tests no validados 26

## LITERATURA 26

## DOCUMENTACIÓN 27



## INTRODUCCIÓN

### 1. ¿PORQUÉ USAR VIBROSPHERE®?

Igual como muchos fisioterapeutas, estoy escéptica frente al uso de aparatos. Estoy convencida que la terapia manual (en el verdadero sentido de la palabra) de un profesional bien formado y experimentado consigue los objetivos que se plantean muchísimo mejor que cualquier aparato.

En caso de pacientes neurológicos mi convicción y mi experiencia de 28 años trabajando con ellos es que la evaluación y el tratamiento según Concepto Bobath es el más adecuado, es él con que se consiguen resultados muy buenos. Aunque vivimos en un tiempo en que aparentemente solo cuenta lo que se basa en evidencia, la experiencia y opinión de un experto sigue contando y sigue teniendo su importancia.

A la vez hay que estar abierto a todo y hoy en día existen varios aparatos en el mercado que pueden apoyar nuestra terapia. Igual como la cinta corredera o la bicicleta eléctrica nos pueden ser muy útil (Paeth Rohlf, Panamericana 2005) hay otro que puede dar estímulos que una terapeuta manualmente no puede dar: el Vibrosphere®.

El Vibrosphere® es la mitad de una esfera parecido a la tabla de Freeman, que es muy conocido y usado en la rehabilitación neurológica para mejorar el equilibrio de personas que ya recuperaron a un nivel bastante alto. El Vibrosphere® es más. Aparte de imponer un desplazamiento lateral, anterior, posterior, diagonal (alrededor de 360°), crea un leve (2mm) desplazamiento arriba y abajo (aceleración vertical) porque conectada a la luz la plataforma vibra.

- Las vibraciones van de 25 a 45 Hertz (movimientos por segundo)
- El tiempo se puede variar entre 15 y 90 segundos con pasos de 15 segundos (15, 30, 45, 60, 90).

Es bastante claro que tantas vibraciones o desplazamientos mínimos al segundo no se pueden dar manualmente por ningún terapeuta.

Hay varios aparatos de vibración en el mercado. Por suerte pude probar algunos y conocer sus ventajas e inconveniencias. Para mi el Vibrosphere® reúne el máximo de puntos positivos.

A ser una plataforma que vibra y a la vez se inclina se suman varios estímulos diferentes que provocan diferentes reacciones:

- La vibración activa las anticipaciones de adaptaciones posturales, quiere decir las reacciones de equilibrio como en el Concepto Bobath llamamos las actividades reflejas del tronco. Eso significa la activación de las fibras tónicas de la musculatura o el tal llamado Equilibrio



**Foto 1** El Vibrosphere® es relativamente pequeño y no requiere mucho espacio. Se puede llevar a la camilla del paciente y así integrar fácilmente en el tratamiento.

estático (Grieve; Terapia Manual contemporánea, columna vertebral, 3ª edición; Mas-son, 2006)

- Las inclinaciones de la esfera hacen necesarios las anticipaciones y reacciones de enderezamiento (terminología Bobath) o ajustes posturales (postural adjustments en terminología de Control Motor). Esto significa la activación de las fibras fásicas de la musculatura o el tal llamado Equilibrio dinámico (Grieve, vea arriba).
- Equilibrio o Balance es una actividad combinada de mantenimiento de la postura durante el movimiento que requiere la activación de toda la musculatura, tanto la que trabaja más tónicamente como la que trabaja más fásicamente o con otras palabras el equilibrio estático y dinámico a la vez. “La postura sigue al movimiento como una sombra”, dijo Karel Bobath.

También influyeron factores más pragmáticos como puntos positivos:

- El Vibrosphere® es pequeño, no ocupa mucho espacio en la sala de tratamiento
- Es móvil, quiere decir que se puede llevar a la camilla donde trabaja el paciente y no se tiene que llevar al paciente al lugar donde está estacionado el aparato. Así es fácil incluirlo en el tratamiento y no es un anexo cuando la terapia haya terminado
- Es accesible económicamente

## 2. ¿PORQUÉ SON ÚTILES LOS ESTÍMULOS CON VIBRACIÓN? (ASPECTOS NEUROFISIOLÓGICOS)

El objetivo de cada persona afectada es ser capaz de hacer las actividades funcionales. Empezando con las de la vida diaria

- Observación del entorno, comunicación, toma de alimentos
- Aseo personal
- Actividades manuales
- Locomoción

continuando con actividades profesionales, de tiempo libre y deporte. Para todas estas actividades se necesita como requisito primario la creación activa de una postura erguida y estable que posibilita las funciones del tracto facio-oral, de cinturas escapulares, brazos y manos y de cintura pélvica, piernas y pies.

El ser humano vive como cuerpo físico en nuestro planeta entre dos fuerzas opuestas: la base de sustentación y la fuerza de la gravedad. Para poder actuar debe balancear sus centros de gravedad dentro de la base de sustentación que cambia a menudo.

### Los centros de gravedad son:

- S2 como centro de gravedad de todo el cuerpo
- D 7/8 como centro de gravedad del tronco
- Rodillas como centros de las piernas
- Codos como centros de los brazos

Con las actividades de cabeza y brazos se mueven los centros de gravedad distales mientras los proximales se mantienen estables.

Durante la marcha se mueven las rodillas fuera de la base de sustentación. Cualquier movimiento o desplazamiento de uno de los centros de gravedad requiere la anticipación y la adaptación reactiva respectivamente de todo el mecanismo de control postural (Bobath, Davies, Gjelsvik, Kandel, Paeth Rohlfs, Ryerson, Shumway-Cook y Woolacott).

Movimientos pequeños se contrarrestan incluso antes gracias al mecanismo de prealimentación (feedforward; planificación del movimiento) con ajustes del tono postural. Si aparecen estos movimientos pequeños por sorpresa y no anticipado, se contrarrestan con el mecanismo de retroalimentación (feedback) con reacciones de equilibrio. Estas anticipaciones y/o reacciones de equilibrio que son adaptaciones (aumentos y disminuciones) del tono postural al desplazamiento aparecen en la dirección contraria del movimiento primario.

Para el Sistema Nervioso (SN) no es nada fácil producir estos cambios del tono muscular tan finos. En el desarrollo normal del equilibrio tardamos unos siete a ocho años hasta que lo tengamos perfecto. Cualquier trastorno, aunque leve como cansancio, puede disminuirlo y el mero hecho de hacernos mayor disminuye la velocidad y exactitud de estos ajustes. Una lesión del SN, tan leve que sea, lleva inevitablemente a un trastorno de este mecanismo tan sofisticado que llamamos equilibrio.

Practicar estas adaptaciones del tono postural tan finas en fisioterapia tampoco es nada fácil. En caso que se provoquen desplazamientos no tan finos sino un poco mas grandes, el ser humano activa en seguida las predicciones y reacciones de enderezamiento y/o de apoyo. Estos son movimientos en la dirección contraria al desplazamiento de peso que utilizamos como reacciones igual como movimientos anticipatorios aumentando la base de sustentación y así solucionar el problema.

Son activaciones normales pero en ciertos momentos se tienen que considerar como compensaciones de las mas sofisticadas adaptaciones finas como las de equilibrio.

### ¿Que ocurre en el cuerpo?

Con la ayuda de un aparato mecánico como el Vibrosphere® que aporta desplazamientos finísimos, se pueden practicar las tan importantes anticipaciones y reacciones posturales.

Usando el aparato hay que tomar en cuenta que es el periostio que recibe mejor las vibraciones (por eso se examina el sentido de vibración tocando la tibia con un objeto vibrante – no tocando el músculo ni el tendón).

Junto con los husos musculares y los receptores de tacto y presión los receptores de vibración envían su información a través de las vías espino-cerebelosas al cerebelo y a través de las vías espino-talámicas al tálamo.

La vibración también estimula los receptores vestibulares que envían su información directamente a los núcleos vestibulares que están situados en el tronco del encéfalo.

Los núcleos vestibulares trabajan estrechamente juntos con el lóbulo floclonodular, el arquicerebelo, y los múltiples núcleos de la formación reticular.

El sistema vestibulo-espinal y cortico-retículo-espinal activan la musculatura axial, quiere decir los músculos profundos, cortos, autóctonos de la columna vertebral igual como los músculos del suelo pélvico y las fibras tónicas de los abdominales.

Éstas estructuras (núcleos vestibulares, formación reticular, cerebelo) son las principalmente responsables por las adaptaciones posturales (reflejos posturales, ajustes posturales) quiere decir las anticipaciones (ajustes anticipatorios, predicciones) y reacciones de equilibrio.

## EL USO

El Vibrosphere® puede ser muy útil en el tratamiento de pacientes neurológicos. Igual como cada medio de tratamiento tiene sus indicaciones y contraindicaciones. Quiero empezar con las contras:

### 1. CONTRAINDICACIONES

Las *contraindicaciones* son las mismas como en pacientes ortopédicos o traumatológicos:

- Prótesis de caderas o rodillas
- Fijaciones con material osteosintético en la columna vertebral como lo puedan tener personas con lesiones medulares
- Embarazo
- Hipersensibilidad que no se puede controlar, hiperexcitabilidad o en caso que el paciente después de haberlo probado sigue diciendo que le parece incómodo
- Marcapasos también están alistados. Se trata de una medida precautoria, porque las vibraciones no pueden influir la fijación del aparato ni tampoco su frecuencia

### 2. PREVISIONES

Actuar con mucho *cuidado* es recomendable en casos de:

- Hemorragias – se recomienda asesoramiento del médico para aclarar si exista el peligro de otra hemorragia. En caso que después de un tiempo se puede usar el Vibrosphere®, se recomienda el uso de los cojines (vea “Elección del cojín”).
- Después de operaciones en que se quitó un trozo del cráneo que no se implantó todavía también se recomienda el asesoramiento del médico. En caso que se puede usar el Vibrosphere®, se recomienda el uso de los cojines (vea allí).
- Si el paciente tuvo ataques epilépticos se recomienda disminuir otros estímulos como luz y ruido al mínimo y usar el Vibrosphere® en más repeticiones con el mínimo de tiempo y buenas pausas en medio.



**Foto 2** J. tuvo un traumatismo craneo encefálico. Tiene una hemiparesia del lado izquierdo y una leve Ataxia. Para acostumbrarle a las vibraciones se les aplica en esta posición de medio apoyo. Debido a la flexión en rodillas y caderas, las vibraciones solo le llegan hasta mitad de fémures.

## RECOMENDACIÓN

La transmisión de las vibraciones hacia craneal se interrumpe cuando rodillas y caderas estén flexionadas. Esto se puede aprovechar en los casos de pacientes irritables. Pueden apoyarse con los glúteos en una camilla alta, manteniendo las rodillas y caderas en cierta flexión con actividad de los extensores. Así se estimulan las piernas hasta las caderas sin que el paciente sintiera las vibraciones en su cabeza.

### 3. INDICACIONES

En la rehabilitación de personas con trastornos neurológicos NO se puede usar el Vibrosphere® aisladamente. El uso del aparato recomiendo dentro de un tratamiento, preferiblemente según Concepto Bobath.

Primero se normaliza el tono postural del tronco tanto como sea posible con las técnicas de movilización enseñadas en los cursos de Bobath. Así la alineación de pelvis, tronco y pies no debería ser un problema grave y hacer posible el uso del aparato en diferentes posiciones como sedestación o bipedestación.

Mis recomendaciones se refieren a pacientes de diferentes grados de afectación:

- Moderadamente a severamente afectado: pueden estar de pie con poca ayuda, pueden andar con ayuda
- Severamente afectado: no son capaces de estar sentado solo, no se mantienen de pie solo

#### Diagnósticos

Uso del Vibrosphere® en el tratamiento de personas con los siguientes diagnósticos y los consiguientes trastornos neurológicos (afectaciones moderadas y severas)

- *ACV* (accidente cerebro-vascular) – hemiparesia, trastornos de sensibilidad y percepción
- *TCE* (traumatismo cráneo-encefálico) – tetraparesia, tetraespasticidad, ataxia, trastornos de sensibilidad y percepción, problemas de pares craneales
- *EM* (esclerosis múltiple) – tetraparesia, trastornos de tono y sensibilidad
- *Parkinson* – trastorno de postura y tono
- *LIME* (lesión incompleta de la médula espinal) – tetraparesia, paraparesia, trastornos de sensibilidad
- *SGB* (síndrome de Guillain-Barré) y otros trastornos periféricos

## Trastornos (Aspectos neurofisiológicos)

Todos los pacientes con estos diagnósticos tienen problemas sensitivo-motores en común: (continuación del recuerdo de neurofisiología):

- **Trastornos del Equilibrio**

El hecho que el “homo sapiens” se enderezó a la verticalidad y así liberó los brazos de la función de apoyo para utilizarlas en la manipulación fue una exigencia extraordinaria a los centros del equilibrio (núcleos vestibulares, formación reticular, cerebelo). Se tuvieron que desarrollar enormemente a cumplir el reto de coordinar los centros de gravedad mas elevadas en una base de sustentación mucho mas pequeña.

Dentro del gran espacio del tiempo de la evolución esto es una capacidad relativamente joven. Por eso y por su complejidad, este mecanismo es muy vulnerable. Cuando está trastornado, el SN tiene muchas estrategias de compensación, por ejemplo el aumento de la base de sustentación abriendo las piernas, la hiperextensión del cuello y la fijación con los brazos en un soporte del entorno o en el mismo cuerpo. Así se consigue el objetivo de no caerse; pero el problema es, si está compensando no vuelve a desarrollar la función sofisticada

- **Inestabilidad de tronco y pelvis debido a hipotonía:**

Una de las arterias mas frecuentemente afectadas en ACV es la arteria cerebri media que alimenta la zona de la cápsula interna. Son las estructuras del tálamo y de los núcleos basales que forman éste pasillo por que pasan las vías ascendentes y descendentes de la médula espinal hacia la corteza cerebral y viceversa. Una lesión en esta área resulta en

o Trastorno del tálamo que causa problemas de sensibilidad inconsciente

o Trastorno de los núcleos basales que causa problemas en la proporción de postura estable que es necesaria antes de mover los centros de gravedad

o Trastorno de las vías ascendentes de tálamo hacia corteza cerebral que causa problemas de sensibilidad consciente

o Trastorno de las vías descendentes de la corteza cerebral hacia la médula espinal directamente (tracto cortico-espinal lateral y ventral), vía el núcleo rojo (tracto cortico-rubro-espinal) y vía la formación reticular (tracto cortico-reticulo-espinal)

En caso de un TCE suele haber trastornos de áreas corticales y del tronco del encéfalo con las mismas consecuencias mencionadas.

En TCE y también en algunos AVC puede haber problemas con los pares craneales causando descoordinación de movimientos de ambos glóbulos oculares (paresia, visión doble, nistagmo) y de la musculatura que utilizamos para hablar (disartria) y comer (disfagia).

En caso de una EM también suele haber placas de desmielinización en el tronco encefálico, cerebelo y médula espinal. Algunos sufren también de descoordinación de la musculatura de ojos y tracto facio-oral.



**Foto 3** Y. viene al tratamiento de las secuelas de un síndrome Guillain-Barré: parestias distales e inestabilidad de los tobillos. Las Vibraciones estimulan la musculatura paretica. Controles con EMG documentan en curso del tratamiento.

En caso de Parkinson hay trastornos de los núcleos basales y por consiguiente trastornos de la postura simétrica. La estimulación del laberinto y cerebelo y por lo tanto de los sistemas vestibulo-espinales y reticulo-espinales pueden llevar a la creación de postura y así compensar los núcleos basales lesionados (Haas, C/ Schmidtbleicher, D. *Effects of whole-body-vibration on motor control in Parkinson's disease*. J Neural transm. 110 (2003<sup>a</sup>) XVI).

En caso de una lesión incompleta (LIME) o completa de la médula espinal hay problemas de las vías ascendentes espino-cerebelosas y espino-talámicas que transmiten las informaciones de tacto y presión de las plantas de los pies y de los propioceptores de los pies y piernas. Así el SN depende de otras vías para recibir las informaciones tan importantes sobre el desplazamiento de los centros de gravedad en respecto a la base de sustentación.

Para capacitar al paciente de crear, mantener y después de cambios recuperar la postura antigraavitatoria se recomienda usar otras vías para informar el SN por los desplazamientos de los centros de gravedad en la periferia.

Una ruta alternativa podría ser la de los receptores vestibulares hacia núcleos vestibulares, cerebelo y formación reticular.

A través de los receptores vestibulares formados por el laberinto (los canales semicirculares, los utrículos y sáculos) los núcleos vestibulares situados en el tronco del encéfalo reciben las informaciones de desplazamiento y vibración.

Así estimulados los núcleos vestibulares excitan a través de los tractos vestibulo-espinales las motoneuronas situadas medial en la médula espinal. La transmisión de los impulsos es posible hasta el nivel de la lesión. En caso de una lesión completa a partir de ahí la continuación es imposible. En caso de una lesión incompleta una posible continuación podría ser a través del tracto propio-espinal.

Dichas motoneuronas excitan la musculatura axial y antigraavitatoria, la que es responsable para crear la postura de extensión selectiva, la estabilidad alrededor del centro de gravedad en altura de S2 (core stability) de la columna vertebral. En caso de una lesión no se podrá excitar la musculatura debajo de la lesión pero si la de por encima. La estabilidad de la columna cervical es muy importante porque debe compensar mucho de las perdidas o incompletas funciones torácicas y lumbares.

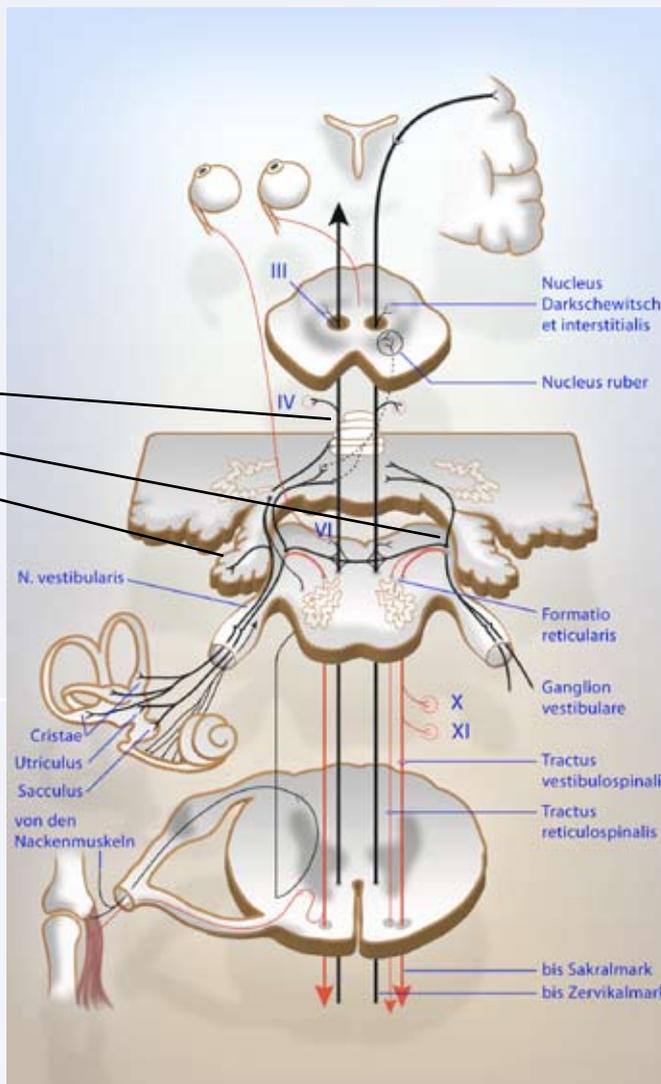
- **Hipertonía neural en sentido de espasticidad y rigidez y hipertonía no neural**

En muchos casos son la hipotonía y la inestabilidad del tronco como centro del cuerpo que causan una hipertonía no neural (Katz and Rymer, 1989; Given et al, 1995). Una hipótesis por el desarrollo de hipertonía no neural puede ser que a percibir la inestabilidad y a la vez la incapacidad de estabilizar con activación de musculatura el SN inicia el reforzamiento de estructuras no neurales como tejido conjuntivo, tendones hasta quizá osificaciones.

Este Dibujo enseña que las informaciones del laberinto y de los canales semi-circulares se transmiten directamente hacia:

- Vermix del cerebelo
- Núcleos vestibulares
- Lóbulo floculonodular

A través de los tractos vestibulo-espinal lateral y medial se activa la musculatura antigravitatorio del tronco y las adaptaciones serán controlados y corregidos por el cerebelo..



## SISTEMA VESTIBULO ESPINAL

### Eferencias:

#### Tracto vestibulo-espinal lateral:

Inerva junto con el tracto reticulo-espinal, la musculatura antigravitatorio (*suelo pelvico, abdominales*), Paravertebrales autoctonos (*cortos, profundos*).

#### Tracto vestibulo-espinal medial

Inerva la musculatura cervical bilateralmente

### Sistema Automatico!

#### Excitación de los extensores y modulación de los flexores

Posicionamiento de la cabeza en coordinación con los movimientos de los ojos (Reflejo Vestíbulo-Ocular)

### Aferencias:

- Laberinto    Informaciones en respecto a la gravedad
- Ojos        Informaciones en respecto al entorno
- Receptores de presión y propioceptores
- isquiones    Informaciones en respecto a la base de sustentación
- Pies

### Sistema Automatico

Sería útil hacer un estudio de investigación comparando el desarrollo de hipertonia no neural en personas recientemente afectadas usando el Vibrosphere® comparando con un grupo de control que recibe el tratamiento sin Vibrosphere®.

Otra hipótesis es que la inestabilidad del tronco lleva a la hipertonia neural en sentido de espasticidad. “Espasticidad es un trastorno locomotor, que se desarrolla de forma gradual como respuesta a una pérdida parcial o total de control supraespinal sobre la médula espinal. Se caracteriza por la modificación de los patrones de activación de las unidades motoras que reaccionan ante señales sensoriales y centrales, y llevan a contracciones concomitantes, patrones totales y patrones anormales” (Wiesendanger, 1991). Se puede observar que en la gran mayoría de pacientes son los músculos fásicos que aumentan su tensión tanto en el tronco como en las cinturas escapular y pélvica. En detalle en los siguientes músculos:

- o Pectorales
- o Rotatores internos
- o Latissimus dorsi (Gran dorsal)

En consecuencia se aumenta el tono en flexores del codo, pronadores, flexores palmares de la muñeca y flexores de dedos de mano.

- o Aductores
- o Flexores de caderas
- o Rotatores internos
- o Isquio-tibiales proximales
- o Tensor de la fascia latae

En consecuencia se aumenta el tono en flexores de rodilla, flexores de tobillo, supinadores de tobillo, flexores de dedos de pie.

Los estímulos de vibración pueden activar la musculatura tónica de postura y con mayor estabilidad del tronco hace falta menos compensación por la musculatura fásica que suele ser la hipertónica. Así ayuda a volver a establecer la frecuencia normal de reclutamiento de unidades motoras: primero las tónicas y después las fásicas, primero crear estabilidad antes de iniciar un movimiento. Con el tono normalizado la terapeuta puede facilitar la alineación correcta de cintura escapular y caderas que a la vez es consecuencia igual como requisito para la creación activa de postura necesaria para actividades funcionales.



## RECOMENDACIONES PRACTICAS:

### 1. GENERALIDADES

El objetivo a largo plazo es usar el Vibrosphere® encima del cojín azul claro que a la vez sirve de antideslizante. Así la exigencia del aparato es:

- La esfera se mueve en todas las direcciones sin restricciones y así exige adaptaciones anticipatorias y sobre todo reacciones de enderezamiento
- Las vibraciones exigen ajustes del tono anticipatorias y sobre todo reacciones de equilibrio

Las vibraciones se transmiten directamente sin amortiguación ninguna.

Una persona bien alineada siente las vibraciones desde los pies hasta la cabeza quiere decir hasta los ojos y oídos.

La vibración es un estímulo fuerte que en tratamiento debe implicar controladamente y bien graduado. La terapeuta debe conocer el diagnóstico del paciente y evaluar a qué grado le quiere exponer al paciente a este estímulo impactante.

Durante el uso del aparato se debería preguntar al paciente las siguientes preguntas y dejarse dirigir con sus respuestas:

¿Sientes la vibración?

¿Hasta dónde sientes la vibración?

¿Sientes los talones?

¿En ambos pies / piernas igual o en una mas que en otra?

¿La sensación es agradable – neutra – desagradable?

Así el paciente aprende a sentir y clasificar su sensación. A la vez la terapeuta recibe información muy válida e importante que, en caso, le hace reaccionar. La alineación de los pies se debería cambiar hasta que el paciente dice que siente ambos talones. Se puede inclinar la esfera mas adelante o hacia el lado mas afecto para que el paciente lleve mas peso allí y así siente ambos lados mas iguales. “Movemos lo que sentimos y sentimos lo que movemos” Paeth Rohlf, 2006.

## 2. ELECCIÓN DEL COJÍN:

Con el Vibrosphere® vienen cuatro diferentes cojines. Estos también sirven muy bien a graduar la fuerza del estímulo de la vibración. El cojín

- de color gris que es muy blando y el aparato se hunde mucho. Eso tiene dos efectos:
  - o estabiliza la esfera
  - o disminuye la sensación de las vibraciones
- de color rojo es menos grueso, menos blando, el aparato nos se hunde tanto y los dos efectos mencionados arriba son menores
- azul celeste es una espuma dura y sirve
  - o que la esfera no resbale en el suelo (antideslizante)
  - o estabiliza mínimamente la esfera
  - o disminuye la sensación de vibración mínimamente

En algunos casos se recomienda poner un antideslizante fino por encima de la plataforma para que los pies no resbalen. Una alfombra con pinchos puede servir en doble sentido: como antideslizante y estimulador de receptores de tacto y presión en la planta del pie. A la vez amortiguará las vibraciones un poco.

En *pacientes levemente afectados* se puede usar directamente el cojín rojo y después de unas dos o tres sesiones el azul celeste incluso el suelo directo (quizá un antideslizante fino debajo para evitar que se resbale).

En *pacientes moderadamente afectados* recomiendo empezar con dos cojines, el rojo y el gris por encima. Después de aproximadamente tres a cinco sesiones se puede usar solo un cojín; primero el gris solo, después el rojo solo. El objetivo sería pasar al cojín azul celeste que exige más equilibrio y transmite las vibraciones más directamente.

En *pacientes severamente afectados* recomiendo poner los tres cojines para sumar sus efectos: primero el azul celeste, después el rojo y por encima el gris en que se hunde la media bola más.

En el tratamiento de pacientes que sufrieron de una hemorragia de un aneurisma o que tienen un SN muy irritable (después de una operación de un tumor, radioterapia, quimioterapia, meningitis, después de una operación en que le quitaron un trozo del cráneo, crisis epilépticas) recomiendo poner el Vibrosphere® por encima del cojín celeste más el gris. El cojín rojo recomiendo poner por encima del aparato. Así se sigue aplicando vibraciones pero muy suaves que el paciente suele sentir solo hasta sus caderas.

Después de unas cuatro a seis sesiones se puede cambiar y poner el cojín rojo debajo del gris, el Vibrosphere® por encima del gris y el azul celeste por encima de la esfera. Así la amortiguación será algo menos y las vibraciones se sienten un poco más. El progreso puede continuar



**Foto 4** Paciente P. con hemiparesia izquierda, disminución de sensibilidad importante y síndrome de heminegligencia. El estímulo fuerte de la vibración le ayuda a sentir su talón izquierdo. Debajo del talón se encuentra un trozo de alfombra de pinchos como estímulo sumado para solicitar la fuerza reactiva al suelo.

en quitar el cojín rojo y usar solamente el gris debajo de la esfera hasta al final se quita también el azul celeste y se puedo avanzar como indicado arriba.

Tal como mencionado arriba otra posibilidad de evitar una estimulación demasiado fuerte es buscar una postural con las rodillas y caderas ligeramente flexionadas y así interrumpir la transmisión de las vibraciones hasta la cabeza. (vea fotos 2 y 3).

En pacientes que tienen problemas con la sensibilidad de los pies y no sienten bien los puntos de apoyo (cabeza del metatarso I y V y el talón) recomiendo poner una alfombra de goma con pinchos por encima del Vibrosphere®. Los pinchos y la vibración como estímulos acumulados pueden así superar el umbral y llevar a la sensación del talón. Esto facilita la activación del patrón de extensión selectiva en la pierna, la fuerza reactiva al suelo.

### 3. ELECCIÓN DE POSICIÓN Y POSTURAL SET DE TRABAJO (RECUERDO DEL MOVIMIENTO NORMAL“)

Bajo del término “posición” entendemos cómo el ser humano esté situado en el espacio. En fisioterapia se suele trabajar en

- Decúbito supino, prono, lateral
- De cuatro patas
- De rodillas
- Sentado
- Sedestación erguida
- De pie en diferentes posiciones de los pies entre si mismos
- Bipedestación, de pie monopodal, de puntillas

Bajo del término “postura” o “postural set” entendemos la alineación de diferentes partes del cuerpo en relación a si mismos (“postura” según Kandel) y en relación a la base

de sustentación (“postural set” en terminología Bobath vea Paeth Rohlf, 2006).

Las partes del cuerpo (en terminología del Concepto Bobath serían los Puntos Clave) cuya alineación observamos son

- La pelvis (S2, centro de gravedad de todo el cuerpo, en sedestación interactúa con la base de sustentación externa y a la vez forma la base de apoyo propia)
- El tronco (D7/8, centro de gravedad del tronco)
- Las cinturas escapulares
- La cabeza
- Los pies que en bipedestación actúan parecido a la pelvis en sedestación: interactúan con la base de sustentación externa y forman la base de apoyo propia

#### CUIDADO

Para mejorar el equilibrio se recomienda trabajar en un postural set vertical, así sedestación erguida o bipedestación, preferiblemente en una base de sustentación dura y pequeña. A la vez hay que evitar consecuentemente cualquier compensación de cabeza y brazos para exigir las anticipaciones y reacciones de equilibrio de los pies y del tronco

#### 4. TRABAJO EN SEDESTACIÓN ERGUIDA

La altura del asiento es importante! Los cojines y la esfera ya tienen su altura. Para que el paciente esté sentado con ambos pies (¡especialmente talones!) en el suelo recomiendo usar un asiento (camilla o taburete de madera) de máximo altura de 41 cm para adultos de una altura “normal”. Personas más bajas o altas requieren un asiento aún más bajo o más alto respectivamente.

Sedestación erguida quiere decir que la pelvis se encuentra vertical en el espacio y la persona siente bien la presión en los isquiones (tuberossis ischii). Así la columna puede alinearse en la lordosis lumbar, cifosis torácica y lordosis cervical. La terapeuta debe ayudar posicionándose detrás del paciente apoyando su espalda. La esfera se va inclinar en todas las direcciones y la terapeuta debe controlarlo con la elección del cojín (vea arriba) y con sus manos puestos en el punto clave central.

Las vibraciones actúan directamente a la pelvis y el tronco y activan la musculatura tónica del mismo.

#### 5. TRABAJO EN BIPEDESTACIÓN

La posición vertical es la única en que se puede trabajar directamente el equilibrio y la distribución igual de las fuerzas y pesos alrededor del eje vertical del cuerpo. Todos los músculos de las piernas y de la columna vertebral deben garantizar la estabilidad a través de una co-contracción equilibrada. Eso sucede con los ajustes anticipatorios del tono postural (aumentación o disminución) y / o la iniciación de pequeños movimientos en la dirección contraria al desplazamiento del centro de gravedad.

En caso de una lesión el SNC tiene una variación de estrategias compensatorias como la hiperextensión de la columna cervical o la fijación de los brazos en un punto fijo del entorno o en el propio cuerpo. Con estas estrategias se logra el objetivo de no caerse. Pero el problema es que el equilibrio propiamente dicho no va a mejorar cuando se practica la compensación en vez de las anticipaciones y reacciones fisiológicas.

Por lo tanto: si se quiere mejorar el equilibrio hay que tomar en cuenta:

- Se tiene que trabajar en la verticalidad – preferiblemente en base de sustentación pequeña – ambas cosas se cumplen en bipedestación
- Para aumentar la exigencia se usa una base móvil



**Foto 5** J. tiene una ataxia leve después de un TCE. Su problema principal son osificaciones que tiene en la musculatura proximal de la cadera (psoas). La superficie dura del Vibrosphere® está en contacto con sus isquiones, que le ayuda a mover su pelvis en más anteversión y enderezar su tronco. En el tratamiento con terapia manual y movilización específica también ayuda el Vibrosphere®. Las mediciones de articulaciones documentan los avances.

#### CUIDADO

Se tiene que evitar consecuentemente las compensaciones de la cabeza y de los brazos para que se exija del SNC de iniciar los ajustes posturales predictivos y reactivos de pies y tronco

Dependiendo de los problemas y síntomas del paciente se tiene que hacer un tratamiento previo en otras posiciones y postural sets para lograr el objetivo definitivo que representa la bipedestación.

Bipedestación es LA posición del ser humano. Todos pacientes desean volver a ponerse de pie porque esto significa para ellos que vuelven a andar.

Bipedestación de punto de vista biomecánica es arriesgado: los centros de gravedad se encuentran lejos de la base de sustentación que además es muy pequeña. Cualquier movimiento del ser humano en esta posición es difícil y representa un riesgo de caerse. La mera respiración significa un desplazamiento del tórax hacia delante y requiere adaptaciones musculares que lo contrarrestan. Un movimiento de la cabeza hacia un lado para mirar lo que pasa por allí desequilibra la torre que se encuentra en un fundamento demasiado corto y estrecho en relación a su altura.



**Foto 6** E. TCE, tetraparesia con predominación del lado derecho. Para que los dedos no agarren tanto, se utiliza un separador de dedos y una venda elástica. Las vibraciones disminuyen el tono en el triceps sural derecho tanto que el talón llega al suelo.

Neurofisiológicamente el postural set de bipedestación es exigente también. Para deliberar los ajustes posturales el tono muscular debe ser suficientemente alto para actuar contra la gravedad (arco del pie, extensores de piernas y columna) y a la vez suficientemente bajo para permitir los movimientos finos de ajustes (dedos del pie, tarsos, metatarsos, tobillo, rodillas, articulaciones vertebrales) (Bobath, 1991; Paeth Rohlfs, 2006).

Alineado en bipedestación, los talones apoyados en el Vibrosphere® se proporciona al paciente los desplazamientos verticales finos que provocan dichas adaptaciones.

La foto 6 demuestra como se puede disminuir el tono alto de los flexores de los dedos con un separador de espuma y un vendaje elástico debajo de los dedos. Así mejora la adaptación de los pies a la base de sustentación, para que las vibraciones puedan ser transmitidas a través de los talones hacia proximal.

Foto 7 enseña el mismo paciente unos seis tratamientos mas tarde.

Foto 8 demuestra un paciente con PCI; tiene una disimetría notable de ambas piernas. Gracias a la inclinación de la esfera hacia la derecha la pierna mas corta, la izquierda, también tiene contacto con la superficie y recibe las vibraciones.

Por ello el trabajo en bipedestación es lo mas aconsejable y en pacientes muy afectados representa un exigencia a la habilidad de la fisioterapeuta que debe buscar el manejo y la técnica necesaria para conseguir

este postural set.

Bi-pe-destación... el término ya lleva en sí los requisitos: dos pies para estacionarse por encima. El tratamiento previo de los pies es clave. La movilización específica de musculatura y tejido blando enseñada en el curso básico de Bobath sirve perfectamente para hacerlo.

Después es necesario una estrategia y manejo seguro para levantar y alinear también a pacientes que solo pueden ayudar muy poco o nada.

Recomendaciones cómo hacerlo:

- El paciente está sentado en una camilla flexible (en caso que no haya, una alta)
- La terapeuta le ayuda a poner sus pies en la esfera dándose cuenta que el punto funcional del pie se encuentra en el lugar correcto:
  - o Ambos pies tienen la misma distancia de la línea media (lateral)
  - o Ambos pies se encuentran en la posición correcta entre anterior y posterior en respecto al individuo
    - Cuando los talones no tocan la superficie recomiendo poner los pies un poco mas hacia delante para que la inclinación de la plataforma lleve los pies en una leve flexión plantar que permite el contacto entre ella y los talones
    - Cuando los pies tienden a inversión y supinación se recomienda poner los pies un poco hacia detrás para que la inclinación de la plataforma lleve los tobillos en mas flexión dorsal que conlleva la eversión y pronación
    - En caso que tiene mucho tono en los flexores de los dedos (dedos en garra), recomiendo meter un rulo (vendaje) debajo de los dedos y así extenderlos (foto 6)

En caso que no puede apoyar el talón, recomiendo relajar el músculo / los músculos que no permitan que baje (pueden ser los gemelos, el soleo, flexores de los dedos), meter el rulo debajo de los dedos, poner la línea del tobillo algo anterior de la línea media (anterior-posterior), poner algo (un trozo de la alfombra con pinchos) debajo del talón para que tenga algún contacto aunque no sea la esfera. Es el hueso del calcáneo (el talón) que transmite las vibraciones hacia arriba! Debe tocar!

Ahora se puede encender el Vibrosphere® (por ejemplo 25 – 30 Hz / 30 s) para que las vibraciones influyan el tono de los músculos gemelos y sóleo.

Ahora se facilita al paciente a ponerse de pie y se le ayuda a alinearse tan erguido como sea posible.

Recomiendo poner el control remoto del aparato al lado del pie de la terapeuta para que ella le puede iniciar con su primer dedo del pie debido que las manos están ocupadas con el control del paciente. La segunda versión del control remoto del Vibrosphere® tiene la posibilidad de un comienzo retrasado por siete segundos y además la programación de repeticiones, frecuencia y pausas. Esto facilita el manejo del aparato en el uso en pacientes severamente afectados enormemente.



**Foto 7** MiMientras E. puede levantarse en su pierna mas afectada, el talón toca el Vibrosphere y E. siente las vibraciones hasta la cabeza. Su postura se endereza mas y mas, consigue mas fácilmente la extensión de la rodilla derecha y la mantiene mas tiempo.



**Foto 8** O. es un joven que creció con una paresia cerebral infantil, por eso su pierna izquierda es mas corta que la derecha. Allí además tiene un acortamiento del tendón de Aquiles. El Vibrosphere® está inclinado hacia la derecha, así compensa la dismetría de las piernas y por ello ambos talones pueden tocar la superficie y cargar peso. A O. le gustan mucho las vibraciones de alta frecuencia y mucho rato porque gracias a ellas siente todo su cuerpo. La mejoría de la estabilidad de su tronco disminuyó sus dolores de la espalda.

## IMPORTANTE

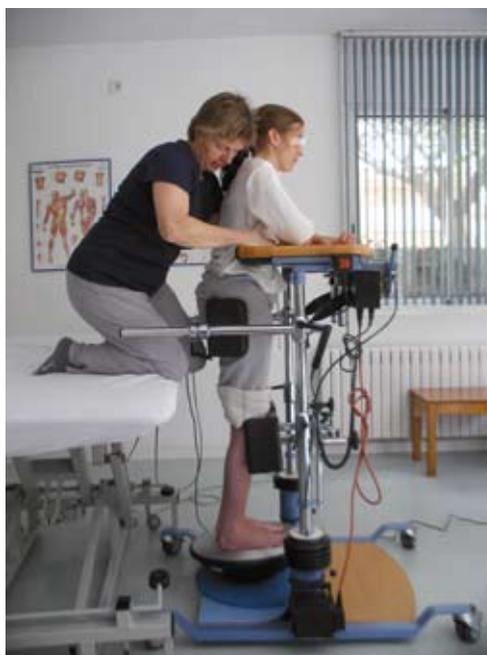
NO debe fijarse con los brazos – se le estabiliza tocando la pelvis (centro de gravedad S2) y / o el punto clave central (centro de gravedad D7/8)

Se le ayuda NO bloquear las rodillas en hiperextensión

La foto 9 demuestra una persona severamente afectada con el diagnóstico de una lesión medular completa. Con ayuda de dos personas (fisioterapeuta y madre) se puede poner de pie por encima del Vibrosphere®. Foto 10 enseña como la misma persona puede usar el Vibrosphere® dentro de un bipedestador.



**Foto 9** Estar de pie también es posible sin aparato. Si la madre está durante el tratamiento, ella y la terapeuta ayuda a M. de ponerse de pie. La terapeuta pone las rodillas en extensión (una almohada en medio) y las mantiene así. La camilla mantiene las caderas en extensión y la madre ayuda con la extensión del tronco y cinturas escapulares.



**Foto 10** M. tiene una lesión completa en C6-D6. El "Balance Trainer" permite que la terapeuta trata a M. de pie – también por encima del Vibrosphere®cuyos vibraciones fuertes estimulan las actividades reflejas de la musculatura del tronco.

## 6. TRATAMIENTO DE MANO Y BRAZO

Manos y brazos solo deben apoyar peso en ciertas situaciones. No obstante se necesita la activación de un patrón de extensión para lograr a objetos en el entorno. En muchos pacientes con trastornos del SN predomina un patrón de flexión en el brazo y la mano. En el tratamiento para normalizar el tono también se puede usar el Vibrosphere® para disminuir el tono flexor y aumentar el tono de extensión (fotos 11-13.)



**Foto 11-13** G.:G., ACV con hemiparesia derecha con Hipertonía. Integramos al Vibrosphere® en el tratamiento de su brazo (disminución del tono flexor).



## MEDICION DE RESULTADOS

Tests recomendadas para el uso después de cada tratamiento

Existen varios tests para documentar el progreso del equilibrio que se recomienda hacer antes y después del tratamiento:

### 1. TESTS VALIDADOS

1. Bohannon
2. Berg Balance Test
3. Tinetti
4. Tandem
5. Duncan functional reach
6. Timed up and go
7. 10 – m walk test

### 2. TESTS NO VALIDADOS

8. Duncan funcional reach –variaciones no validadas
9. Andar en una viga (8x8cm x 2,5m)
10. Anchura de talones durante la marcha

## LITERATURA

Paeth Rohlf; Experiencias con el Concepto Bobath, Panamericana, 2006

Grieve; Terapia Manual contemporánea, columna vertebral 3ª edición; Masson, 2006

Shumway-Cook, A., Woollacott, M.H.: Motor Control – Translating Research into Clinical Practise; Lippincott Williams & Williams, 2007

Haas, C., Schmidbleicher, D.: Effects of whole-body-vibration on motor control in Parkinson´s disease. J Neural transm. 110 (2003a) XVI

Emre, M., Benecke, R. (editors): Spasticity; The Parthenon Publishing Group, 1989

Kandel, E.R.; Schwartz, J.H., Jessell, T.M.: Principios de Neurociencia 4ª edición; McGraw Hill, 2000

Mas literatura en manos de la autora.



