

Hipercompensacion en la hemiplejia: el sindrome del empujador

P. Gonzalez Garcia. *Fisioterapeuta. Sevilla.*

E. M.a Garrido Ardila. *Fisiotrapeuta. Sevilla.*

M.a I. Garcia Bernal. *Fisioterapeuta. Sevilla.*

J. A. Garcia Noguero. *Profesor Colaboradoi: Departamento de Fisioterapia. Universidad de Sevilla.*

RESUMEN

El sindrome del empujador es un comportamiento hallado en enfermos con dano cerebral en el cual estos empujan con su lado sano hacia el lado afectado, resistiendo la correccibn pasiva. Podemos hallarlo en un 10 % de pacientes que sufren accidentes cerebro vasculares y aparece más en lesiones del hemisferio derecho. El área de lesion más significativamente afectada es el talamo posterior con implicacion de la cruz posterior de la capsula interna. Recientes estudios apuntan a una alteracion en la percepcion de la verticalidad postural como origen del problema. Los pacientes empujadores perciben la vertical de su tronco inclinada 18 grados hacia el lado de la lesion. Varias escalas han sido creadas para medir este comportamiento, siendo la más usada la Escala de Empuje Contraversivo de Karnath. Los si'ntomas empujadores hacen que el tiempo de rehabilitacibn se prolongue, sin embargo tienden a desaparecer a los 6 meses. El tratamiento debe estar orientado no solo a una recuperacibn motora del lado afectado, sino al paciente en su totalidad desde un punto de vista motor y sensitivo.

Palabras clave: Fisioterapia, postura, percepcibn de la vertical.

ABSTRACT

The pusher syndrome is a behaviour characterized by a constant push from the patient's unaffected side to the affected, resisting any attempt of passive correction. It is found on 10 % of patients who suffered a cerebrovascular accident and this incidence increases in case of right hemisphere damage. The area of the brain more significantly affected is the posterior thalamus, with implication of the posterior crus of the internal capsule. Recent studies indicate an alteration of the perception of the verticality of the trunk as origin of the behaviour. Pusher patients feel their trunk is orientated 18 degrees towards the side of the brain damage. Several measurement scales have been created, being the Scale of Contraversive Pushing of Karnath the most commonly used. Pusher symptoms have a negative impact on time of recovery; however, they tend to disappear after 6 month of onset. Treatment must be orientated not only to a motor functional recover of the affected side, but to both sides from a motor and sensitive approach.

Key words: pusher, stroke, Phisioterapy, posture, perception of vertical.

INTRODUCCIÓN

El síndrome del empujador fue descrito por primera vez en 1985 por *Patricia Davies*. Lo definió como un síndrome en el que el paciente empuja hacia su lado afectado, resistiendo cualquier intento pasivo de corrección de la postura (1). La mayoría de los estudios realizados sobre este comportamiento han sido sobre sujetos con accidentes cerebro vasculares, aunque también puede darse en otros tipos de trastornos del sistema nervioso central (2). A pesar de los estudios realizados desde entonces, es todavía confuso el origen que provoca este comportamiento.

Esta revisión bibliográfica pretende no solo recoger la información existente hasta ahora y esclarecer las causas de este síndrome. También pretende hacer conscientes a los fisioterapeutas españoles de este problema, con nombre y diagnóstico, que frecuentemente aparece en nuestra labor asistencial cuando trabajamos con pacientes neurológicos.

¿QUÉ ES EL SÍNDROME DEL EMPUJADOR?

Su término inglés es *pusher syndrome* (push: empujar) y cuando *Davies* lo calificó de síndrome, se refirió a un comportamiento observado en enfermos con accidentes cerebro vasculares cuando estos empujaban con su lado sano hacia el lado afectado más allá de su línea media, llegando incluso a caer (1). Este comportamiento era observable tanto en sedestación como en bipedestación. Otra particularidad que caracterizaba este síndrome era la resistencia encontrada al intentar corregir pasivamente la posición. *Davies* también añadió que mu-

chos pacientes hemiplejicos pasan por una fase transitoria en la que aparecen síntomas semejantes, que se resuelven dando paso a un cuadro de hemiplejía normal. *Perennou* (3) considera que el conjunto de síntomas descrito por *Davies* no llega a ser un síndrome, sino una expresión extrema de negligencia graviceptiva, en la que el enfermo empuja hacia el lado afectado debido a una alteración de la postura percibida respecto a la vertical.

Es importante remarcar la diferencia entre empujar y caerse (4, 5, 6). Individuos que sufren hemiplejías pueden estar inclinados hacia el lado afectado debido a poca estabilidad por la hipotonía del lado afectado. Esto se diferencia de los empujadores en que esta es una inclinación o caída pasiva, mientras que los empujadores empujan activamente hacia ese lado.

El mayor estudio realizado sobre el síndrome del empujador (que incluyó 327 pacientes hemiplejicos) revela que existe un 5% de pacientes empujadores. En un departamento de Fisioterapia estos representan un 10% de pacientes con hemiplejía tratados (7). Este mismo estudio, no establece relación entre el síndrome y el sexo, la edad o el hemisferio dañado, hallando aproximadamente el mismo número de casos en enfermos con daño en el hemisferio derecho e izquierdo. Esto contradice la opinión de *Davies* y otros autores, que han llegado a llamarle síndrome del hemisferio derecho (6). Aunque no se ha llegado a un consenso en esto, parece existir un mayor número de empujadores en pacientes con daño en el hemisferio derecho (3, 8, 9, 10). La presencia del síndrome del empujador se ha asociado con afasia (en caso de daño cerebral izquierdo) y negligencia espacial (en el derecho), pero estos factores no tienen por qué estar presentes para que se de el síndrome.

¿DÓNDE RESIDE LA LESIÓN?

Pendesen y cols, no consiguieron hallar una localización concreta de afectación en el cerebro que estuviera presente en los 34 sujetos que presentaban síntomas empujadores. Sin embargo, se apreciaba una mayor incidencia de daño cerebral en la cruz posterior de la capsula interna (7).

Reding y cols, realizaron un estudio sobre 18 hemiplejicos, 9 empujadores y 9 sin síntomas. Comprobaron que el área suplementaria motora y el lóbulo parietal superior estaban significativamente más afectados en los pacientes con el síndrome. Estas áreas corticales están involucradas en la representación postural y la organización visuo-espacial (4).

El extenso trabajo con pacientes empujadores realizado por *Karnath* y cols, revela un alto porcentaje de afectación del talamo posterior con implicación de la cruz posterior de la capsula interna (2, 5, 10). Por lo tanto no considera estas partes del sistema nervioso central simples estructuras de sostén del tracto vestibular sino como importantes zonas involucradas en la percepción de la verticalidad del cuerpo, especialmente del tronco.

¿QUÉ LES LLEVA A EMPUJAR?

Inicialmente, la causa del síndrome fue atribuida a la disminución de sensibilidad y percepción del hemicuerpo afectado y a una hiperactividad del hemicuerpo sano (1, 9, 11). También se sugirió que la hipotonía del lado afectado influía en la aparición de este comportamiento, pero fue descartada por *Perennou* (3).

Numerosos y recientes estudios han indicado una alteración de la percepción de la

verticalidad postural como origen del problema (3, 5, 6, 8, 10, 12, 13).

Karnath y cols, realizaron un estudio (8) con 15 hemiplejicos, 5 de ellos con síndrome del empujador. Sentados en una silla inclinable sobre un eje anteroposterior con los laterales acolchados (para darles estabilidad lateral) eran inclinados hacia ambos lados e instruidos a decir cuando sentían que su cuerpo estaba perpendicular al suelo. Esto se hacía con luz y sin luz. Cuando había luz, tanto los empujadores como los no empujadores eran capaces de orientar su cuerpo correctamente. Sin embargo, en la oscuridad, los empujadores percibían su posición erecta y vertical cuando estaba inclinados una media de 18 grados hacia el lado ipsilesional. También comprobaron la percepción de la verticalidad visual, pidiéndoles que orientaran verticalmente una cuerda luminosa en la oscuridad. Todos los sujetos del estudio fueron capaces de orientarla correctamente.

Perennou (3) realizó un experimento semejante donde los sujetos, 8 sanos, 11 hemiplejicos y 3 empujadores (ambos grupos con daño cerebral en el hemisferio derecho), estaban sentados en una tabla lateralmente inestable sobre una silla. En este caso, los individuos no tenían ningún tipo de soporte lateral salvo un reposabrazos. Se les pidió mantener una posición erecta independiente durante 8 segundos. Esta prueba se hizo con luz y en la oscuridad, y se hicieron tantos intentos como fueron necesarios hasta que los empujadores consiguieron hacerlo correctamente 2 veces y los sujetos control 3. Mas hemiplejicos con síntomas empujadores participaron en el estudio pero no fueron capaces de completar la prueba. Los empujadores fallaron más que los sujetos control en la oscuridad y necesitaron más repeticiones en la oscuridad que con luz. Los empujadores caían hacia el lado izquierdo. También

se midió el grado de inclinación lateral de la pelvis, siendo significativamente mayor en pacientes empujadores y, dentro de este grupo, más evidente en la oscuridad. Sin embargo, la orientación de la cabeza era correcta en todos los participantes, con luz y sin ella. Esto descarta la posibilidad de una alteración vestibular como causa del síndrome, ya que la orientación de la cabeza depende principalmente del sistema vestibular.

Para justificar la inclinación del tronco pero no de la cabeza, *Karnath* ha sugerido dos hipótesis (8):

— Existen dos fuentes de información graviceptiva. La primera recoge la información sobre la verticalidad de la cabeza y del mundo que percibimos a través de la vista, del sistema vestibular y los propioceptores del cuello. La segunda se encarga de registrar la postura del tronco gracias a los órganos del sentido del mismo.

— Existen dos sistemas neurales que interpretan la información graviceptiva proveniente del tronco, cuello y cabeza. Uno procesa la información sobre la verticalidad de la cabeza y de lo que nos rodea y el otro la del tronco.

Por lo tanto, cualquier daño o alteración en las estructuras relacionadas con la información graviceptiva del tronco, no tiene por qué ser un accidente cerebrovascular, puede dar síntomas empujadores (2).

Y estos pacientes sienten que su cuerpo está erecto cuando está inclinado 18 grados hacia el lado de la lesión, ¿por qué empujan hacia el lado contrario? Puede deberse al desajuste que crea una percepción normal de lo que el enfermo ve y como percibe su cuerpo. Es decir, cuando el siente su tronco inclinado, su alrededor está orientado correctamente y viceversa. También puede ex-

plicarse como una respuesta a una pérdida de estabilidad lateral, ya que en las condiciones de laboratorio, en una silla con laterales acolchados el empuje disminuía (8).

En conclusión, los estudios más recientes indican una alteración de la percepción de la postura propia en relación con la gravedad. La percepción es la síntesis que realiza el cerebro de una imagen mental coherente a partir de señales sensitivas individuales (14). Luego esta es una explicación desde un punto de vista puramente sensitivo, descartando cualquier causa motora.

¿CÓMO LO PODEMOS IDENTIFICAR Y MEDIR?

Davies, gracias a su extenso trabajo con hemiplejicos, fue capaz de enumerar algunos de los típicos signos que se pueden hallar en pacientes empujadores. Estos signos se detallan en la tabla 1.

Basado en estos signos, *Karnath* creó la Escala del Empuje Contraversivo (*Scale for Contraversive Pushing, SCP*), usada en varios estudios para determinar si un hemiplejico se podía considerar empujador o no (2, 8, 10, 15). Esta escala, se basa en los tres principales signos del síndrome, tanto en sedestación como en bipedestación, asignando hasta 1 punto en cada subescala (cada signo) en cada posición. El resultado máximo es 6, siendo en este caso la máxima expresión del empujador.

- Simetría de la postura espontánea, considerando la cantidad de inclinación pélvica y si el paciente cae hacia el lado afectado por su propio empuje.
- **Extension del miembro inferior o superior para aumentar el empuje, considerando si hay extensión en reposo,**

TABLA 1. Signos encontrados en pacientes empujadores (1)

	<i>Lado sano (lado ipsilesional)</i>	<i>Lado afectado (lado contralesional)</i>
Cabeza	Flexion lateral y rotacion	
Tronco	Acourtado En supino, disminuida la superficie de contacto	Elongado y retraido
Miembros superiores	Se agarra constantemente al borde de la Camilla o reposabrazos	Hombro retraido
Miembros inferiores	Cadera en extension y abduccion En supino, rodilla en ligera flexion y el talon empuja contra la Camilla	Elongado y en rotacion externa

cuando el paciente se mueve de una position a otra o no hay.

- Resistencia a una correction pasiva de la postura, considerando si aparece o no.

Si un paciente puntua al menos 1 en cada subescala, se considera empujador.

Tabla 2.

Ashburn (6) creo el indice para el Empujador (*Pusher Index*). En el, se toma en consideration los siguientes aspectos:

- Hiperactividad del lado sano, tanto en el miembro inferior como en el superior.
- La desviacion de la linea media de la cabeza y el tronco y hacia que lado.
- Perdida de la base de soporte, considerando la inclinacion pelvica y la flexion lateral del tronco.
- Resistencia a la correction pasiva de la postura.
- Sensation de miedo o angustia del paciente en una position estatica o al corregirle la postura.

Las respuestas no son numericas como anteriormente si no afirmativas o negativas, concluyendo al finalizar si el paciente, de acuerdo a las respuestas anteriores, podria considerarse empujador o por el contrario no.

La escala de Empuje Contraversivo de *Karnath*, aunque considera menos aspectos que la *de Ashburn*, es más objetiva, ya que intervienen factores numericos y no influye en ello las sensaciones del paciente. Se basa concreta y sencillamente en lo que considera los tres principales signos del sindrome del empujador.

Adem^{as} de los signos mencionados, tambien pueden darse alteraciones neuropsicologicas que los fisioterapeutas tienen que tener en cuenta al trabajar con este tipo de pacientes (9). Las más comunes son:

- Los trastornos espaciales, como son aquellos de imagen y esquema corporal, orientation espacial, discriminacion de figura y fondo y trastornos de calculo de distancias.
- Otros trastornos como las agnosias, anosognosias, heminegligencia, tras-

TABLA 2. Escala de Empuje Contraversivo de Karnath

	SEDESTACION	BIPEDESTACIÓN
<i>Simetria de la postura espontánea:</i>		
1 punto: Gran inclinacion pelvica hacia el lado afectado y caída hacia ese lado		
0,75 puntos: Gran inclinacion sin caída		
0,5 puntos: Inclinacion pelvica media		
0,25 puntos: Inclinacion ligera		
0 puntos: No hay inclinacion		
<i>Extension del MS o MI para aumentar el empuje:</i>		
1 punto: Extensidn en reposo		
0,5 puntos: Extension entre posiciones		
0 puntos: No hay extension		
<i>Resistencia a la correction de la postura:</i>		
1 punto: Hay resistencia		
0 puntos: No hay resistencia		

tornos de la memoria, concentracibn y atencibn y problemas de conductas.

PRONÓSTICO

Durante largo tiempo, los pacientes empujadores no han tenido una buena recuperacibn funcional, ya que al padecer esos sntomas no eran buenos candidatos para rehabilitacion. Incluso podian empeorar si un empuje constante los llevaba a una mala postura, creando escaras, acortamientos, subluxaciones y otras consecuencias derivadas de cuidados posturales inadecuados (6). A esto, se anade que estos pacientes suelen tener hemiplejias más severas (7) y en algunos casos, al sndrome se le asocia negligencia espacial, que responde peor a la terapia (16).

A pesar de estos datos, *Pedersen* hallo en 1996 que el comportamiento empujador no influa negativamente en el resultado funcional final pero sí en el tiempo de recuperacibn.

Los enfermos con el sndrome tardaron una media de 3'6 semanas más en alcanzar el mismo nivel funcional que pacientes sin el (7).

Santos-Pontelli y cols, encontrb en el año 2004 el sndrome en pacientes que no habfan sufrido accidentes cerebrovasculares, sino otro tipo de daho cerebral. En ellos, el tiempo de recuperacibn de los sntomas era variable, por lo que sugirio que quizas esto dependiera de la etiologfa del sndrome (2).

Karnath y cols, realize en el aho 2002 un estudio para determinar el pronbstico del sndrome en el cual aplicb la Escala de Empuje Contraversivo en pacientes que mostraban sntomas de empuje justo despues de haber sufrido un accidente cerebrovascular y 6 meses despues, durante los cuales tuvieron tratamiento fisioterapeutico. La escala demostrb que la mayorfa de los sntomas habfan desaparecido practicamente por completo, ya que solo 5 pacientes de los 12 que participaron tenfan sntomas residuales de 1 o 2 en las subescalas (15).

TRATAMIENTO

Fue *Davies*, quien primero propuso un tratamiento específico para pacientes empujadores. En el estudio del pronóstico de *Karnath*, se refleja como aún no aplicándose un tratamiento fisioterapéutico específico para pacientes empujadores, la recuperación de los síntomas es prácticamente completa (15). Sin embargo, *Pendersen* y cols, halló que los pacientes empujadores tardaban más en alcanzar el mismo resultado funcional final que los no empujadores (7). Por lo tanto, hay que apostar por un tratamiento específico para acortar este tiempo.

El tratamiento de los empujadores con daño cerebral en el hemisferio izquierdo es menos complejo, ya que no cuentan con los problemas derivados de negligencia espacial (9). El tratamiento tiene efectos inmediatos durante la sesión de Fisioterapia, pero la dificultad es que no se mantienen de una sesión a otra. La postura espontánea no suele mejorar en las primeras sesiones, sin embargo, el paciente aprende a usar compensaciones (13).

Hay tantas propuestas como escuelas de tratamiento, sin embargo es importante no caer siempre en una escuela (17) y analizar las necesidades de cada individuo. Es por eso por lo que detallamos a continuación unas posibles pautas de tratamiento fisioterapéutico que se basan en los de distintas escuelas, autores y nuestras propias experiencias profesionales.

Cargar en el hemicuerpo sano en todas las posiciones (1, 6, 8, 9, 11, 15). Al empujar hacia el lado afectado, es este el que carga. Esto ayuda a normalizar el tono y mejora la alineación de los puntos clave:

- Actividades alcanzando hacia el lado sano en sedestación y en bipedestación.

Al mismo tiempo se estimulan las reacciones de equilibrio y enderezamiento.

- Tumbarse en decúbito lateral sobre el lado sano.
- Marcha.
- Patadas a un balón o pasos con el miembro inferior afectado.
- Cargar en el miembro superior sano.

Alinear puntos clave (1, 9, 11). Es importante para restablecer el tono y el movimiento normal.

- Actividades partiendo desde la línea media en un plano lateral y antero posterior, en sedestación y en bipedestación.
- Actividades activas y pasivas con la cabeza, que tiende a estar fijada en flexión lateral hacia el lado sano y en rotación hacia el afectado.

Practicar la marcha (1). *Davies* le da especial importancia a la marcha y argumenta que los pacientes responden mejor a actividades de equilibrio dinámico, como la marcha, que simplemente a ponerse en pie.

Usar pistas visuales (1, 5, 9, 11, 15). Los pacientes empujadores tienen alterada la percepción de la verticalidad del franco, sin embargo, perciben el mundo que les rodea correctamente; por lo tanto lo pueden usar para orientar su propio cuerpo. Son muchos los autores que coinciden en esto, no obstante lo consideran insuficiente y ha de integrarse con otras actividades. Ejemplo:

- Trabajar en un lugar con puntos de referencia verticales, como puertas, columnas, ventanas...
- Mostrar referencias verticales de nuestro cuerpo.
- Usar un espejo.

Entrenar el equilibrio estatico y dinamico en sedestacion y en bipedestacion (6, 18). Esta es la apuesta de Carr y Shepherd, que opina que las pautas propuestas por Bobath refuerzan el comportamiento empujador.

Usar estimulación táctil, especialmente desde el lado sano (1,9, 11). Davies y otros autores piensan que es fundamental, ya que muchos de estos pacientes tienen alterada la percepción de su propio cuerpo y consideran que las órdenes verbales son insuficientes. Esto contradice a Ashburn (6), que cree que son más efectivas que la información táctil.

Hacer que el paciente esté bien soportado (19). En el estudio de Karnath en el que los pacientes estaban sentados en una silla con los lados acolchados, el empuje disminuía, debido a que los pacientes se sentían seguros y tenían puntos de referencia. Ejemplo:

- Una pared tras la espalda o el respaldo de una silla les proporciona una referencia fiable de verticalidad, teniendo solo que ocuparse de equilibrarse en un plano frontal. Tras esto, el paciente pasaría a equilibrarse sin soporte y después en movimiento.

Utilizar referencias externas a su cuerpo (9). Se ha encontrado una mayor incidencia del síndrome en pacientes con orientación espacial alterada, por lo que referencias del tipo «Trae la cadera derecha hacia delante» puede ser bastante confusa para él. Ejemplo:

- Darle referencias de objetos fuera del cuerpo del paciente, como la mano del terapeuta o la Camilla.
- Colocar una Camilla a la altura de la cadera en el lado sano para que tenga un punto de referencia duro y estable hacia el que llevar su cuerpo.

Practicar actividades para mejorar las alteraciones neuropsicológicas (11). Ejemplo:

- Volteos hacia ambos lados.
- Actividades de construcción.
- Actividades bimanuales.
- Práctica de actividades de la vida diaria.

Compaginar el tratamiento de las alteraciones neuropsicológicas con el sensitivo-motor, sin pedir un esfuerzo grande en ambos al mismo tiempo (11).

Mantener cuidados posturales adecuados (1,9, 11). Es posible que el paciente se siente con una mala alineación debido al empuje. Esto debe vigilarse. Ejemplo:

- Quitar el reposabrazos del lado sano para evitar que empuje con él.
- Sentar al paciente a 90 grados mínimo si no más, ya que una posición semireclinada aumenta el empuje.

Hacer uso de TENS en el miembro superior contralesional o el cuello (12). Un estudio ha demostrado que disminuye la percepción errónea de la verticalidad del tronco, sin embargo, los sujetos sobre los que se realizó este estudio no eran empujadores. No obstante, es una posibilidad de tratamiento que puede ser valorada.

Realizar las transferencias hacia el lado sano, ya que hacia el lado afectado solo aumenta el empuje.

Todo lo explicado anteriormente debe formar parte de un programa de rehabilitación integral, y tanto otros profesionales como cuidadores deben ser conscientes de ello. La ayuda de los familiares es fundamental. Debemos instruirlos para que el proceso de rehabilitación física se extienda a todas las ac-

tividades de la vida diaria y al manejo cotidiano del paciente y poder realizar una correcta ecología del tratamiento.

Es importante también destacar que el tratamiento no consiste en llevar pasivamente el peso o centro de gravedad del paciente al lado que empuja, sino en darle seguridad y enseñarle primero a cargar en el lado sano, progresando paulatinamente a una alineación más adecuada inhibiendo el empuje del lado sano. Igual de importante es atender a las alteraciones neuropsicológicas añadidas que presenta el paciente, puesto que influyen tanto en la aparición del síndrome como en la dificultad de manejo en el tratamiento.

REFLEXIONES FINALES

La regulación de la postura con respecto a la gravedad es esencial para un equilibrio postural. Este equilibrio es el estado en el que todas las fuerzas que influyen en el cuerpo están equilibradas (14). Estudios recientes apuntan que los empujadores tienen dificultades para regular su postura debido a una alteración de la percepción de su propia verticalidad respecto a la gravedad. Al hablar de percepción, hacemos referencia a una imagen mental a través de señales sensitivas, dándole una explicación al síndrome del empujador desde un punto de vista puramente sensitivo. Esta explicación es novedosa frente a otras anteriores que lo explicaban desde un punto de vista motor. Sin embargo, aún deja preguntas sin contestar, ya que las hipótesis todavía son eso, hipótesis, ¿Qué estructuras son responsables de ese comportamiento? ¿Por qué provoca esa respuesta motora?

Esta visión también nos lleva a replantear el tratamiento. En España son muchos los fi-

sioterapeutas que reconocen el comportamiento del empujador pero ignoran su nombre, su origen y su tratamiento. Actualmente, el tratamiento del hemiplejico está orientado hacia la recuperación motora del lado afectado. En el caso del empujador hay que reorientarlo, tratando no sólo el lado afectado sino al individuo de una forma global, incluyendo su lado sano. Asimismo, hay que tener en cuenta que al radicar el problema en una alteración de la percepción, un tratamiento desde un punto de vista puramente motor sería insuficiente e infructuoso.

El síndrome del empujador es un comportamiento peculiar y aún desconocido. Aunque parecen haber hallado una causa, son solo dos autores los que han estudiado el caso y lo han realizado con grupos reducidos de empujadores. Esto debe alentarnos como profesionales a buscar respuestas y no a ignorar un comportamiento que es al mismo tiempo asombroso y enigmático.

BIBLIOGRAFÍA

1. Davies, P. *Steps to follow*. Editorial Springer. 2000.
2. Santos- Poncelli, T., Pontes-Neto, U., Colafermica, J. F. Contraversive Pushing in non-stroke patients. *Journal of Neurology*, 251: 1324-1328. 2004.
3. Perennou, D. A., Amblard, B., Laassel, E. M., Benaim, C., Herisson, C., Pelissier, J. Understanding the pushing behaviour of some stroke patients with spatial deficits: a pilot study. *Archives of physical medicine and Rehabilitation*. Vol 83, 570- 575. April 2002.
4. Redin, M., David, A., Volpe, B. Neuroimaging study of the pusher syndrome post-stroke. XVI World Conference of Neurology. Buenos Aires. Septiembre 14-19. 1997. *Journal of Neurological Science*. 150: S 129. 1997.

5. Karnath, H. O., Broetz, D. Understanding and treating pusher syndrome. *Physical Therapy*. Vol 83, 12: 1119- 1125. December 2003.
6. Punt, T. D., Riddoch, M. J. Towards a theoretical understanding of pusher behaviour in stroke patients. *Neuropsychological rehabilitation*. 12 (5), 455-472. 2002.
7. Pendersen, R, Wandell, A., Jorgensen, H. S., Nakayama, H., Raaschou, H. O., Olsen, T. S. Ipsilateral pushing in stroke: Incidence, relation to neuropsychological symptoms and impact on rehabilitation. The Copenhagen Stroke Study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Vol 77, Enero. 1996.
8. Karnath, H. O., Ferber, S., Dichgans, J. The origin of contraversive pushing. Evidence for a second graviceptive system in humans. *Neurology*. 55: 1298- 1304. 2000.
9. Tabares Lavado, M. Pusher-Empujador. *X Jornadas de Fisioterapia. Escuela Universitaria de Fisioterapia ONCE. La hemiplejia*. 3-4 Marzo. 2000.
10. Karnath, H. O., Ferber, S., Dichgans, J. The Neural representation of postural control in humans. *Proc Natl Acad Sci USA*. December 5, 97 (25): 13931- 13936. 2000.
11. Bettina Paeth. *Experiencias con el concepto Bobath: Fundamento, tratamiento y casos*. Editorial Medica Panamericana. 2000.
12. Lafossa, C., Kerckhofs, E., Troch, M., Santens, P., Vandenbussche, E. Graviceptive misperception of the postural vertical alter right hemisphere damage. *Neuro Report. Clinical Neuroscience and Neuropathology*. Vol 15, 887- 891. 9 Abril. 2004.
13. Paci, M., Nannetti, L. Physiotherapy for pusher behaviour in a patient with post-stroke hemiplegia. *Journal of Rehabilitation Medicine*. 36: 183-185. 2004.
14. Kandel, E. R., Schwartz, J. H., Jessell, T. M. *Principios de Neurociencia*. Editorial McGraw-Hill. Interamericana. 2000.
15. Karnath, H. O., Johansen, L., Broetz, D., Ferber, S., Dichgans, J. Prognosis of contraversive pushing. *Journal of Neurology*. 249: 1250- 1253. 2002.
16. Paolucci, S., Antonucci, G., Grasso, M. G., Pizzamiglio, L. The role of unilateral spatial neglect in rehabilitation of right brain damaged ischemic stroke patients: a matched comparison. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 82: 1324- 1328. 2001.
17. Weerd, W., Fey, H. Assessment of physiotherapy for patients with stroke. *Comentario. The Lancet*. Vol 339. 182-183. 19 Enero. 2002.
18. Carr, J. H., Shepherd, R. B. *Fisioterapia en los trastornos cerebrales: Gula clinica*. Buenos Aires. Editorial Medica Panamerica. 1985.
19. Bohannon, R. W. Ipsilateral pushing in stroke. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. Carta a la editorial. Vol 77. 524. Mayo. 1996.

tualmente, que la neuroplasticidad se realiza, fundamentalmente, a nivel sináptico.

Ya, en la década de los 80, algunos investigadores pensaban que el cerebro podía cambiar y evolucionar en diferentes direcciones según las diferentes experiencias del individuo, es decir, que nuestro encefalo parece tener una cualidad fundamental y es la de modificarse a lo largo de la vida. Así lo demuestran las técnicas de formación de imágenes por resonancia magnética, que refuerzan la hipótesis de que el encefalo puede remodelarse de forma natural en el transcurso de la vida y que en caso necesario, las distintas regiones pueden aprender tareas nuevas.

Las últimas investigaciones han demostrado que la plasticidad es también una propiedad del cerebro adulto; en estudios realizados con personas que habían perdido una extremidad, se demostró que la zona correspondiente a ese miembro, podía mandar impulsos nerviosos incluso al rostro del paciente y estos resultados se han utilizado para tratar a personas con incapacidades, sobre todo después de sufrir un AVC.

En una investigación reciente en la Universidad de Illinois, *Daniel Hier* observó que las configuraciones cerebrales en pacientes con AVC, experimentan cambios cuando se tratan con diferentes métodos de rehabilitación.

Este principio ya fue advertido en el método de tratamiento desarrollado por *Berta Bobath* a mediados del pasado siglo, en el que se da una gran importancia a la precocidad en el inicio del mismo, para aprovechar al máximo el potencial residual que queda en todo paciente neurológico.

En el *concepto Bobath*, se parte de la base de que la anatomía de la forma es la que determina la función y esta, a su vez, es el estímulo para que se formen nuevas conexiones

neurales, lo que implicaría una modificación morfológica.

«La plasticidad es la capacidad de las células para reorganizarse en cada fase del desarrollo, permitiendo la aparición de dendritas; y axones, la formación de nuevas sinapsis y la creación de nuevas conexiones entre células» (*Brow y Hardman, 1987*).

Desde el momento de la concepción existe un programa genético que determina las células que deben conectarse entre sí; con el nacimiento, a este programa genético se le añade una gran variedad de funciones desarrolladas gracias al enorme número de estímulos que le llegan al niño desde que nace, que suponen la creación de numerosas conexiones neurales (*Kidd, Lawes, Musa, 1992*).

Al llegar a la edad adulta cada persona tiene una red neural que le es característica e individual; si se produce una lesión neurológica, las neuronas que no han sido dañadas; y las que todavía conservan el metabolismo basal pueden reorganizarse mediante la voluntad de moverse o por medio de un tratamiento fisioterapéutico (*B. Paeth, 2000, en Experiencias en el Concepto Bobath*).

En 1936 el profesor *Otfried Foerster* decía que: «las alteraciones motoras provocadas por lesiones en el SN se compensan por la capacidad del organismo para utilizar las zonas que no estaban lesionadas, mediante la reorganización de las mismas y gracias a la plasticidad del SNC y a su adaptabilidad para superponerse a las lesiones».

Los ejercicios terapéuticos pueden estimular esta plasticidad, ayudándola y fortaleciéndola.

Todos los métodos de Fisioterapia neurológica tienen como objetivo la estimulación del cerebro para que reemplace sus propias células; y reconstruir los circuitos neurales deteriorados, recuperando la funcionalidad del paciente dentro de los límites de la neuroplasticidad