

## ALTERACIONES DE LA FUNCIÓN MOTORA DE MIEMBRO SUPERIOR EN LA HEMIPLEJÍA –MODELOS DE INTERVENCIÓN FISIOTERAPÉUTICA–

*Mónica Yamile Pinzón Bernal\**

*Fecha de recepción: Septiembre 19 de 2009*

*Fecha de aceptación: Octubre 30 de 2009*

### RESUMEN

La hemiplejía generalmente se produce como consecuencia de enfermedades cerebrovasculares y de traumas craneoencefálicos cuya deficiencia motora está caracterizada por compromiso del hemicuerpo contralateral al lugar de la lesión, que se puede acompañar de alteraciones sensitivas, mentales, perceptuales y del lenguaje. En la hemiplejía es común encontrar afectación de la función de las extremidades superiores llevando no solo a dificultad en la realización de los patrones selectivos y básicos de movimiento, sino al componente funcional, individual y bilateral, especialmente para la función manual, Rodríguez, Pastro, Werner, Theis, Levis, Noconecy de Souza (2005) y aunque no está claro el potencial de recuperación existen métodos de intervención empleados que pueden disminuir los niveles de discapacidad y de dependencia como consecuencia de las disfunciones de las extremidad superior, Carr J. Shepherd R. (2004).

**Palabras clave:** hemiplejía, miembro superior, funcionalidad, Neurorehabilitación

### ALTERATIONS MOTOR FUNCTION OF UPPER LIMBS IN HEMIPLEGIA –PHYSIOTHERAPY INTERVENTIONS MODELS–

#### ABSTRACT

Hemiplegia usually occurs as a result of cerebrovascular disease and head trauma which is characterized by motor impairment commitment hemisphere contralateral to the site of injury, which may be accompanied by sensory disturbances, mental, perceptual and language. In the hemiplegia is common to find involvement of the upper limb function leading to difficulty not only in carrying out selective and basic patterns of movement, but the functional component individually and bilaterally, especially for the manual function and although it is unclear recovery potential intervention methods are used that can decrease the levels of disability and dependence resulting from the dysfunction of the upper extremity

**Key words:** hemiplegia, upper limb function, neurorehabilitation

\* Fisioterapeuta U. Autónoma de Manizales. Esp. En Neurorehabilitación. Estudios de Maestría en Neurorehabilitación. Terapia del Neurodesarrollo NDT – IBTA y Control Motor. Miembro Comunidad Cuerpo Movimiento UAM. Coordinadora Especialización en Neurorehabilitación UAM. myamile@autonoma.edu.co

## INTRODUCCIÓN

Dado que las enfermedades cerebrovasculares ocupan el 69% de los casos que generan hemiplejía y en su mayoría se presentan en personas adultas mayores, con devastadoras consecuencias para su autocuidado y para la capacidad de autodelimitarse y no generar una dependencia, Mayo, Desrosiers, Salbach y Ahmed S. (2005), es importante reconocer cuales son los problemas del control motor que específicamente afectan las extremidades superiores para poder con juicio crítico plantear procesos terapéuticos actualizados y adecuados a cada situación, teniendo en cuenta muy especialmente las recomendaciones desde la práctica de fisioterapia basada en la evidencia.

Para el caso de las personas con hemiplejía las alteraciones del control motor a nivel de las extremidades superiores, subsiguientes al evento cerebrovascular, se correlacionan con déficit en los procesos Neuromotrices de planeación y ejecución de secuencias motoras adecuadas, incapacidad de realizar procesos de anticipación y de realimentación, discronometrías, asimetrías y alteraciones en la ejecución de patrones de movimiento por la presencia de las sinergias anormales de las extremidades que habitualmente se presentan como consecuencia de la espasticidad, afectando los mecanismos de ajustes motrices previos a la realización de tareas concretas, además de los problemas de la sensorialidad especialmente de la propiocepción y kinestesia, Paeth, (2007).

En cuanto a los procesos biomecánicos y mioneurales del control motor, se evidencian alteraciones de tejidos blandos como acortamiento tendinoso y ligamentario y su consecuente acortamiento y disminución en el rango de movilidad articular. La debilidad muscular está relacionada con alteraciones propias de la lesión como la falta de información sensorial de centros superiores hacia centros inferiores, lo que reduce el reclutamiento de unidades motoras generando problemas en la sincronización del movimiento, disminución de la potencia muscular y de la fuerza de producción y disminución de la velocidad de contracción muscular que genera demora en la realización de actividades motoras, Carr JH, Shepherd RB (2006) (1998).

Funcionalmente, los problemas más importantes del adulto con hemiplejía a nivel de miembro superior están relacionados con dificultades en la actividad del hombro y de la mano, con sus respectivas complicaciones, teniendo en cuenta que parámetros de funcionamiento, alineación, estabilidad y control del movimiento del tronco superior e inferior están directamente implicados en la actividad de las extremidades superiores, Davies (1990). Desde esta perspectiva, se encuentra que los problemas específicos del hombro están relacionados con la inestabilidad del hombro, edema del brazo, mano edematizada, fenómeno del empujador, tensión neural y mano espástica, Davies P. (2003).

## PROBLEMAS DEL HOMBRO ASOCIADOS CON LA HEMIPLEJÍA

Biomecánicamente el hombro es mucho más inestable y móvil que estable, por tanto en cuanto aparecen alteraciones del tono muscular bien sea hipertonía o hipotonía se inician una gran cantidad de alteraciones que pueden comprometer la funcionalidad del paciente y por lo tanto su autonomía. Los problemas más comunes del hombro en la hemiplejía están relacionados con la luxación o subluxación del hombro, el hombro doloroso y el síndrome doloroso regional complejo.

La subluxación y la luxación son complicaciones muy comunes en los pacientes post ECV y no necesariamente se correlaciona con dolor de hombro, aunque si es un alto indicador de futuro síndrome doloroso a éste nivel, Teasell, Foley, Bhoga, Salter (2003); generalmente se asocia con la etapa inicial de la hemiplejía que se correlaciona con una hipotonicidad o flaccidez, donde se produce pérdida del mecanismo de bloqueo del miembro superior con combinación de signos manifiestos de desplazamiento caudal de la cintura escapular, pérdida del tono de los elevadores de la escápula, elevación del borde vertebral de las costillas y atrofia de los músculos infraespinoso, supraespinoso y deltoides, Bobath (1990). Otras causas están relacionadas con aumento de la tensión neural, como tensión neural que eleva la clavícula y la escápula, sin acción de los músculos abdominales, elevación de la fosa glenoidea, el acromion y la clavícula.

El dolor del hombro junto con la subluxación son uno de los problemas más importantes del paciente con hemiplejía y que desafortunadamente suponen un problema para lograr una rehabilitación funcional exitosa por el temor que genera y la incomodidad a la hora del procedimiento. En este caso, es muy frecuente en las personas con hemiplejía y aproximadamente el 70% presentan este síndrome doloroso en algún momento de su proceso de rehabilitación funcional, afectando aún más su capacidad funcional y en ocasiones entorpeciendo el buen desempeño en la fisioterapia, Cailliet R. (1989) (8). El proceso doloroso puede estar asociado con la hipertonia o la hipotonía cuyas manifestaciones más frecuentes es la localización del dolor sobre el área deltoidea provocado además por el movimiento realizado por el fisioterapeuta o por movimientos que el mismo paciente realiza, donde las posibles causas del dolor de hombro, se asocian con pérdida del ritmo escapulo-humeral, rotación externa inadecuada del húmero que puede provocar pinzamiento de la zona de inserción tendinosa o por la pérdida del movimiento de deslizamiento caudal de la cabeza del húmero en la fosa glenoidea.

En cuanto al dolor del hombro en la hemiplejía en el estado de hipotonicidad, los músculos del manguito rotador especialmente el supraespinoso pueden alargarse, mientras que en la espasticidad el músculo dorsal ancho presiona la escápula y ejerce tracción y rotación medial sobre el húmero. La espasticidad de los romboides o el elevador de la escápula influye en la angulación de la articulación glenohumeral descendiendo y girando hacia abajo la escápula, de otra parte, la alineación defectuosa para la cabeza del húmero provocada por angulación de la cavidad glenoidea esta asociada también con el síndrome doloroso.

La evolución progresiva de la espasticidad a nivel de la extremidad superior se da en los músculos aductores como el pectoral mayor, dorsal ancho, redondo mayor y subescapular, lo que genera dificultad para los movimientos del hombro y marcado dolor. Así mismo, se puede producir compresión del plexo braquial que genera sensibilidad espinal segmentaria

producida por la acción de un estímulo doloroso en el dermatoma, miotoma y esclerotoma correspondiente a la región del hombro y alteración del balance del tono dinámico de los músculos estabilizadores de la cabeza humeral como el infraespinoso, redondos, subescapular y de los músculos abductores como el supraespinoso, deltoides y todo lo anterior sumado a las alteraciones de la propiocepción, los cuales generan síndrome de Impacto subacromial dinámico.

De acuerdo a lo anterior Susan Ryerson propone tres formas de clasificar el tipo de hombro en la hemiplejía teniendo en cuenta la presentación biomecánica, el compromiso sensitivo y la presencia de dolor. Estas tres formas de clasificar las alteraciones del control motor del hombro son formas que han sido bien aceptadas por los expertos en el enfoque de Neurodesarrollo y lo tienen en cuenta para el proceso de evaluación y de selección del tratamiento adecuado, Ryerson S. (1993).

Los patrones de hombro tipo I se caracterizan por rotación inferior de la escápula, escápula halada, subluxación inferior del húmero, claudicación. En el patrón tipo II hay rotación inferior y elevación de la escápula, escápula halada, subluxación anterior del húmero y alineación anormal, húmero fijo en aducción, cabeza y cuello en rotación contralateral y flexión Ipsilateral y en el patrón tipo III, además de todo lo anterior se encuentra húmero fijo en la articulación acromial, en rotación interna, disminución de la disociación escapulo-humeral, muñeca fija en flexión y desviación radial

Si bien es cierto, las investigaciones no han concluido cual es el principal factor que genera el hombro doloroso en la hemiplejía si se han demostrado que hay factores contribuyentes o desencadenantes como la capsulitis adhesiva, la disminución del rango de movilidad articular que genera contracturas y acortamientos, rotación anormal de la escápula, lesiones del plexo braquial que se pueden producir durante los procedimientos terapéuticos, síndrome doloroso hombro mano y patología de hombro preexistente como enfermedades crónicas degenerativas del tejido colágeno, Gilmore, Spaulding, Vandervoort (2004).

El síndrome doloroso hombro mano se conoce también como Distrofia simpática refleja y al parecer es causado por un trauma repetitivo que se ha producido en la capsula articular, Davies (2003). Cuando los síntomas aparecen la mano puede describir tres etapas que son una fase inicial con edema repentino y pérdida de la movilidad articular. Esto se relaciona con pérdida de la supinación con dolor, marcada flexión de las interfalángicas y metacarpofalángicas sin prominencias óseas visibles, abducción de los dedos reducida e incapacidad para cruzar los dedos por el edema. En la fase avanzada si no se realiza un tratamiento adecuado aparecerá el aumento del dolor, poca tolerancia al contacto especialmente la presión, prominencia mediocarpiana, además de los hallazgos radiológicos de osteoporosis. Y en la fase final o residual la mano que no se trata aparece con deformidades típicas, desaparece el edema y el dolor y se produce una pérdida permanente de la movilidad con atrofia autonómica.

Al parecer no hay causa plenamente establecida del síndrome doloroso pero se puede asociar con factores como aspectos psicológicos, proceso mecánico previo que puede ser provocado por la subluxación del hombro y el pinzamiento, por síndrome de atrapamiento nervioso o vascular que también puede ser provocado por la subluxación del humero y por fallo funcional de la bomba muscular que provoca el edema, Davies (2003).

Cuando el síndrome doloroso regional complejo hace parte de los síndromes dolorosos del miembro superior en el adulto con hemiplejía es común encontrar historia de flexión palmar mantenida de la muñeca bajo presión, sobre estiramiento de las articulaciones de la mano, venoclisis en el lado más afectado y por accidente menores.

## PROBLEMAS DE LA MANO

Observaciones en pacientes hemipléjicos proporcionan evidencia crucial para reconocer el papel de la corteza motora en los aspectos finos y complejos de la función de la mano. Justificaciones clínicas y neurofisiológicas demuestran que mientras las personas

sanas tienen el control de los movimientos simples a nivel distal por acción del área somatosensorial contralateral, los movimientos proximales se producen por una activación simultánea de la corteza motora. Es por esto que en este caso, los pacientes con hemiplejía tienen una mayor tendencia a hacer recuperaciones espontáneas, más rápidas y menor compromiso a nivel proximal de la extremidad superior comparado con el compromiso a nivel distal, neurofisiológicamente explicado por la mayor representación cortical de los movimientos proximales y gran influencia de estructuras subcorticales como el tracto reticuloespinal y tracto corticoespinal no decusado, Hlus̃t'k, Mayer, (2006).

Sin embargo se ha encontrado también la posibilidad de mayor compromiso funcional cuando se correlaciona la alteración motriz con lesiones a nivel del recorrido de la arteria cerebral media, ya que compromete la mayoría del componente de la corteza motora, llegando inclusive a afectar área motoras suplementarias o el cortex premotor, generando así mayor compromiso funcional con un pronóstico rehabilitativo un poco menos alentador.

Desde esta perspectiva, para conocer las características de la función anormal de la mano es importante identificar las alteraciones de la función motora como explorar la capacidad de presión y de soltar o liberar objetos, capacidad de realizar la pinza digital y la ayuda que realiza la mano en actividades como comer, higiene vestirse, reconocer el control voluntario de los movimientos y la fuerza de los músculos extensores y flexores de los dedos. Se debe evaluar también la sensibilidad epicrítica, protopática y cortical que puede estar afectadas en un gran porcentaje en la personas con hemiplejía, Davies P. (2003).

Zancolli realizó una clasificación clínica de las características de la mano espástica especialmente para niños con Parálisis Cerebral, la cual ha sido bien aceptada para clasificar la mano del adulto con hemiplejía, especialmente con intensiones de adaptación ortésica. En este caso realizó una clasificación de dos tipos, un grupo de características a las que denominó intrínseca con compromiso de los

músculos flexores y extensores que puede ser de dos formas. El grupo I corresponde a extensión activa de los dedos con ángulo menor de 20° de flexión del puño, un grupo II con manos espásticas con extensión activa de los dedos con más de 20° de flexión del puño o los dedos, que puede ser con extensión activa o sin extensión. Y el grupo III son manos con incapacidad total para extender el puño debido a gran espasticidad de los flexores de la muñeca y dedos, asociado con una parálisis de los extensores y supinadores del antebrazo y dedos respectivamente, Vanerio (1988).

En todos los caso se encuentra compromiso del dedo pulgar caracterizado por un pulgar aducido asociado con espasticidad del aductor y alargamiento del abductor largo y extensor corto del pulgar y pulgar en deformación palmar, caracterizado por presentar diferentes grados de adhesión del dedo a la palma de la mano con o sin compromiso de los otros dedos y de la muñeca, fenómeno también conocido como dedo cortical, Bohmanm (1997).

En la mano espástica es común encontrar además, alteración de los músculos intrínsecos que a su vez también se puede provocar en casos de flacidez, encontrándose además codo en flexión, antebrazo en pronación, muñeca en flexión y alargamiento o parálisis flácida del primero y segundo radiales externos y extensor ulnar del carpo, flexión de los cuatro últimos dedos.

## SÍNDROME DEL EMPUJADOR

Al parecer el síndrome se debe a lesiones masivas producidas en el lóbulo parietal derecho cuyos signos típicos son la inclinación de la cabeza hacia el mismo lado y rotada al lado contrario con inclinación, hay dificultad para percibir estímulos por el lado izquierdo que provocan deficiencia táctil o cinestésica, visual, auditiva, dificultades en las transferencias de sedente a bípedo y dificultades en el manejo del control postural y del centro de gravedad hacia el lado afectado, alterando de manera muy específica las funciones de alcance y manipulación de objetos.

## ESTRUCTURA GENERAL DE LA NEUROREHABILITACIÓN FUNCIONAL DEL MIEMBRO SUPERIOR

El tratamiento fisioterapéutico del paciente con hemiplejía es un proceso de enseñanza y aprendizaje que puede ser por meses o años y cuyo objetivo es corregir cualquier deformidad, mejorar la función y facilitar que pueda desempeñarse en actividades de la vida diaria lo más pronto posible, tratando de que alcance el nivel más alto de funcionamiento.

La propuesta actual de Neurorehabilitación para la facilitación de la función de la extremidad superior en el paciente con hemiplejía, debe partir desde los enfoques de aprendizaje motor, a través de estrategias de entrenamiento en tareas concretas y realizando funciones específicas con práctica y repetición constante. Dichos modelos parten de propuestas de intervención desde el componente bilateral y no unilateral, fundamentados en aspectos neurobiológicos y con evidencia claramente establecidas para poder alcanzar los objetivos planteados de manera más exitosa.

En este caso, se debe contemplar el proceso neurorehabilitativo desde principios como el reconocimiento de la limitación y la discapacidad, reconocimiento de los roles del paciente, reconocimiento de los principios fundamentales de realización del movimiento normal, como base para el entendimiento de los patrones de movimiento anormal. Por tanto se debe partir, de la fundamentación fisiológica y neuromecánica del alcance y el agarre para la acción de la mano desde dos principios importantes como son el manejo del espacio y la coordinación motriz y oculo-motriz. Así mismo el proceso de evaluación debe estar pensado desde la función motora y el cumplimiento de tareas que generan como resultado actividades funcionales, Lyle RC. (1981), Ching-LJN, I-Ping, Fu-Mei, Po-Hsin, (1998).

La mayoría de los autores coinciden que la recuperación temprana de la función del hombro depende de iniciar lo más pronto posible un programa de

entrenamiento sensorial y motor. Para este proceso se recomiendan mecanismos de activación pasivos y guiados de carácter segmental para promover la realización de movimiento selectivo y coordinado, entrenamiento orientado hacia el cumplimiento de una meta o entrenamiento en tareas orientadas, el uso de ortesis y soportes si es necesario. Para el trabajo del fisioterapeuta se recomienda hacer una progresión proximal a distal generando supresión de la actividad del hombro cuando se quiera facilitar la movilidad de la mano, Gilmore P., Spaulding S., Vandervoort A. (2004).

Desde esta perspectiva, para el caso del tratamiento del paciente con hombro doloroso se debe tener en cuenta el afrontamiento de los signos de dolor y manejo de éste a través de métodos terapéuticos como adecuado posicionamiento en cama, mejoramiento del movimiento con adecuada descarga de peso, control del equilibrio, marcha y movimiento sin esfuerzo. Actividades terapéuticas específicas como restablecimiento del control postural a través de facilitación de reacciones de enderezamiento y equilibrio, estimulación táctil, propioceptiva y kinestésica. Se puede trabajar actividades como el holding en patrones proximales, reeducación de la función distal como cierre y apertura y realizar actividades funcionales.

Para el caso de las complicaciones secundarias a nivel del hombro se puede facilitar una posición exacta de la cabeza humeral, escápula y caja torácica y columna para evitar la subluxación. Además se pueden trabajar ejercicios de movilidad y rango de movilidad pasivos suaves y mínimos, neuromodulación del tono muscular y manejo del control motor, evitando realizar movimientos de alcance y flexión del hombro cuando la escapula se encuentre retraída o movimientos bruscos de rangos máximos de movimiento con elevación vigorosa que pueden generar trauma y empeoren el dolor; Davies (2003).

El posicionamiento temprano del hombro en reposo ha demostrado evitar las contracturas y el compromiso de tejidos blandos. Louise Ada y colaboradores

del departamento de salud y Terapia Ocupacional del Hospital Balman de Sydney Australia en un ensayo clínico controlado y aleatorizado, en pacientes con hemiplejía encontraron que el establecer un programa de posicionamiento en rotación externa por lo menos durante 30 minutos al día evita el acortamiento y las posiciones viciosas que se asocian con las contracturas y el dolor, Ada, Goddard, McCully, Stavrinis, Bamptom (2005). En cuanto al posicionamiento del hombro se encontró en una búsqueda sistemática realizada por Teasell y colaboradores una evidencia III afirmando que sirve para evitar la luxación.

Cuando el problema de alineación del hombro se combina con dolor es recomendado disminuir la actividad que genera el dolor, disminuir el edema en caso de que éste se presente, realinear el tronco y la articulación del hombro, reeducación muscular a través de actividades funcionales, descarga de peso gradual a través del hombro, antebrazo y mano. En cuanto a restricción de la movilidad se ha descrito el uso de cabestrillos en las primeras etapas después del ictus, Paeth (2007), sin embargo, su uso es controversial debido a que puede promover la sinergia flexora, inhibir el balance de miembros superiores y producir contracturas, por lo tanto no se ha encontrado suficiente evidencia o ésta es limitada.

En general las terapias activas son las más utilizadas para el tratamiento de la función de la extremidad superior, sin embargo no hay una evidencia clara de cuál es el mejor enfoque neuroterapéutico por la falta de estudios concluyentes y ensayos clínicos controlados que a la luz de la evidencia demuestren cual es el enfoque más efectivo, Paci (2003), Lettinga (2002).

## REFERENCIAS

1. Ada L., Goddard E., McCully J., Stavrinis T., Bamptom J. (2005) Thirty minutes of Positioning Reduces the Development of Shoulder External Rotation Contracture After Stroke: a Randomized Controlled Trial. Arch Phys Med Rehabil. 86:230-4.

2. Bobath B.(1990) Hemiplejía del adulto. Evaluación y tratamiento Berta Bobath, Diana S Klajn. Barcelona: Editorial Médica Panamericana.
3. Bohmann I. (1997). Three week course. Adult with Hemiplegia and TBI. Cuernava México. Documento sin editar.
4. Cailliet R. (1989). El Hombro en la Hemiplejía. México: Editorial el Manual Moderno.
5. Carr J. Shepherd R. (2004) Rehabilitación de pacientes en el Ictus. Pautas de ejercicios y entrenamientos para optimizar las habilidades motoras. Madrid. Elsevier.
6. Carr JH, Shepherd RB (2006). The Changing Face Of Neurological Rehabilitation Rev. bras. Fisioter. 10(2) 147-156.
7. Carr, J. Shepherd RB. (1998). Neurological Rehabilitation. Optimizing Motor Performance. Oxford: Butterworth-Heinemann.
8. Ching-IJN Hsieh, I-Ping Hsueh, Fu-Mei Chiang, Po-Hsin IJN. (1998) Inter-rater reliability and validity of the Action Research arm test in stroke patients. Age and Ageing; 27(107);1 I 3. Davies P. (1990) Right in the Middle: Selective Trunk activity in the Treatment of Adult Hemiplegia. Springer Verlag. Primera edición.
9. Davies P. (2003) Pasos a seguir Tratamiento integrado para adultos con Hemiplejía. 3ª. Edición. Madrid: Médica Panamericana.
10. Davies P. (2003) Problemas del hombro asociados a la Hemiplejía en: Pasos a seguir. Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. Barcelona. Editorial Médica Panamericana.
11. Davies P. (2003) Integración de la Movilización del sistema nervioso en el tratamiento en: Pasos a seguir. Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. Barcelona. Editorial Médica Panamericana.
12. Davies P. (2003) Estímulo del retorno de la actividad en el miembro superior y mano y disminución de las reacciones asociadas en: Pasos a seguir. Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. Editorial Médica Panamericana. Barcelona.
13. Gilmore P., Spaulding S., Vandervoort A. (2004). Hemiplegic Shoulder pain: Implications for occupational Therapy treatment. Canadian Journal of Occupational Therapy 1(1) 36-46.
14. Higgins, J., Mayo NE., Desrosiers J., Salbach NM., Ahmed S. (2005) Upper limb function and recovery in acute phase poststroke. JRRD, 42 (1) 65-76
15. Hlusťák, P., Mayer M. (2006) Paretic Hand in Stroke: From Motor Cortical Plasticity Research to Rehabilitation. Cog Behav Neurol. 19(1) 34-40.
16. Lettinga AT. (2002). Diversity in Neurological Physiotherapy: A Content Analysis of the Brunstrom/ Bobath Controversy. Advances in Physiotherapy 4 23-36.
17. Lyle RC. (1981) "A performance test for assessment of upper limb function in physical rehabilitation treatment and research." Int J Rehabil Res.4:483-492.
18. Paci M. (2003) Physiotherapy based on the Bobath concept for adults with post-stroke hemiplegia: a review of effectiveness studies. J Rehabil Med; 35: 2-7.
19. Paeth B. (2007) Ayudas externas en: Experiencias con el concepto Bobath. Barcelona: Editorial Médica Panamericana.
20. Paeth, B. (2007). Experiencias con el concepto Bobath. Barcelona: Editorial Médica Panamericana.

21. Ryerson S. (1993) El Hombro en la Hemiplejía en: Donatelli R, ed. Fisioterapia del hombro. Barcelona: JIMS.
22. Rodríguez A., Pastro I., Werner J., Theis S., Levis SM., Noconcy de Souza RM. (2005). O Tratamento da subluxación de ombro no paciente hemiplegico: Um estudio de caso. Revista de Fisioterapia Da FURB. 2 (1), 1-9.
23. Vanerio JA. (1988) Tratamiento de la mano espástica. Rev. Med. Uruguay; 4173-180.
24. Teasell R., Foley N., Bhogal S., Salter K., (2003) Evidence-Based Review of stroke Rehabilitation appendix: Management of post Stroke pain.