



UNIVERSITAT DE
BARCELONA

ELECCIÓ D'UNA FÈRULA
PER UN PACIENT
HEMIPLÈGIC POST-
ACCIDENT VASCULAR
CEREBRAL

Choosing a splint for a stroke hemiplegic patients

Autor: Roger Pujol Pous

Tutor: Rafael Cuevas Gómez

Curs: 4th de Podologia 2016-2017

Codi assignatura: 360416

ÍNDEX

RESUM.....	1
ABSTRACT.....	1
INTRODUCCIÓ	2
OBJECTIUS	3
MATERIALS I MÈTODES	4
Disseny.....	4
Estratègia de cerca	4
Selecció d'estudis.....	4
Extracció de dades	5
RESULTATS.....	6
Característiques dels estudis	6
DISCUSSIÓ.....	7
CONCLUSIONS	10
BIBLIOGRAFIA	11
ANNEX	13

RESUM

Les fèrules són un tractament molt comú en pacients que han patit un accident vascular cerebral i presenten posteriorment una hemiplegia. Per aquest motiu, una bona exploració de la funció motora mitjançant l'escala de Fugl-Meyer i una correcta col·locació de la fèrula és imprescindible per aquests pacients. L'objectiu d'aquest estudi és triar quina és la fèrula més adient per un pacient post-ictus així com fer una classificació de quina fèrula convé més segons la funcionalitat motora d'aquests pacients. Es va realitzar una cerca bibliogràfica dels articles publicats a les bases de dades de PubMed i Stroke per saber la fèrula més adient per aplicar en un pacient post-ictus. Es van incloure 19 articles fins el març del 2017. Les variables a estudiar van ser els temps posterior al ictus, el costat de l'afectació i el tipus de fèrula aplicada. Els articles mostren una utilitat més important de les fèrules ankle foot orthosis (ortosis de turmell i peu) (AFO) envers la resta, donat que les altres o eren poc correctores o només servien per casos on l'hemiplegia fos més greu. Les fèrules AFO són les fèrules d'elecció per aquest tipus de pacients, ja que amb la seva sola col·locació, la marxa del pacient millora considerablement.

Paraules clau: fèrula, AFO, hemiplegia, Fugl-Meyer, post-ictus.

ABSTRACT

The splints are a common treatment for patients who have suffered a stroke and later presented a hemiplegia, hence a good examination of motor function by Fugl-Meyer scale and proper placement of the splint is essential for these patients. The aim of this study is to choose what is best for a patient splint post-stroke and make a classification of what is best splint according to motor function in these patients. We conducted a literature search of articles published in the databases PubMed and Stroke to know the most appropriate splint applied in post-stroke patients. Nineteen articles were included until March 2017. The variables study was the time after the stroke, the affected side and type of splint applied. The articles show the most important utility ankle foot splints orthosis (AFO) compared to the rest, as the others were less corrective or were only useful for cases of serious hemiplegia. AFO splints are splints of choice for these patients, since the placement significantly improves the patient.

Key words: splint, AFO, hemiplegia, Fugl-Meyer, post-stroke.

INTRODUCCIÓ

L'hemiplegia és la paràlisi d'un costat del cos que inclou l'extremitat superior, un costat del tronc i el membre inferior^[1]. Això és conseqüència d'una lesió hemisfèrica que es manifesta en el costat contrari de la zona encefàlica afectada, provocant una sèrie de trastorns motors i sensitius^[2].

La causa principal en la majoria dels casos són els accidents vasculars cerebrals, que poden ser d'origen: isquèmic (aterotrombòtic, cardioembòlic o lacunar) que és un 80-85% o hemorràgic que suposa un 15-20%, tot i que recentment hi ha hagut un increment molt important dels casos per etiologia traumàtica i en menor mesura dels neoplàsics^[3].

La marxa en alteracions nervioses ha estat àmpliament descrita. Quan hi ha una alteració del sistema nerviós central es produeix un augment de la tensió muscular, és a dir, una espasticitat muscular^[3].

De forma global, es descriu un patró constant de: flexió de maluc, extensió de genoll, flexió plantar del peu provocant un equinisme amb més inversió del peu i una circumducció de la cama durant la fase d'oscil·lació^[4].

Durant la càrrega es produeix una flexió de maluc, un bloqueig en la flexió de genoll i una flexió plantar del peu. A més, s'observa una híper-extensió de genoll en la fase mitja de recolzament i un defectuós enlairament del peu^[4].

La disminució de l'arc de moviment articular és a causa de la rigidesa de la cama afectada de forma que, una limitació en la flexió del peu sumada a la limitació del genoll per realitzar la flexió, provoca un allargament de l'extremitat durant la fase d'oscil·lació, la qual cosa obliga al maluc a realitzar una circumducció per evitar el contacte amb el terra^[5].

Realitzar l'estudi ortopèdic d'una extremitat inferior parètica és molt complex ja que és necessari tenir en compte la naturalesa de la paràlisi i la de les alteracions que pugui generar a cada segment de l'extremitat i les conseqüències funcionals que implica.^[6]

Per poder realitzar un bon estudi, una de les mesures més àmpliament reconegudes i clínicament rellevants per valorar la funció motora després de l'accident cerebrovascular és l'escala de Fugl-Meyer (FM) ^[7].

L'escala de Fugl-Meyer conté 226 punts que es divideixen en 5 apartats (motor, sensorial, equilibri, l'amplitud de moviment i dolor en les articulacions)^[7,8], de manera que cada un dels quals conté múltiples ítems, que poden tenir 3 valors (amb 0 no el pot realitzar; amb 1 el pot realitzar parcialment; amb 2 el pot realitzar en la seva totalitat). El domini motor, pot tenir un valor màxim de 100 punts, repartint 66 punts al membre superior i 34 punts al membre inferior^[8]. Els 34 punts de valoració de l'extremitat inferior de l'escala d'FM es troben a l'Annex 1.

L'escala de FM té fiabilitat ben establerta i validesa com a indicador de la gravetat de l'alteració motora a través de diferents punts de temps de recuperació d'un accident cerebrovascular^[7,8].

El propòsit d'aquest treball consisteix en avaluar quina és la fèrula més adient per un pacient hemiplègic post-accident vascular cerebral, mitjançant una revisió de les publicacions més recents.

OBJECTIUS

- Objectiu principal: valorar a partir d'una cerca bibliogràfica quina és la fèrula més adient per a un pacient hemiplègic post-accident vascular cerebral.
- Objectiu secundari: classificar segons l'escala d'avaluació de la funció motora en l'hemiplegia quin és el tractament ferulitzant més adequat.

MATERIALS I MÈTODES

Disseny

S'ha realitzat una revisió sistemàtica dels articles més actuals sobre la hemiplegia i els seus tractaments amb fèrules.

Estratègia de cerca

La recerca d'articles es va fer mitjançant una cerca electrònica a les bases de dades de PubMed i Stroke fins el març del 2017. Es va utilitzar PubMed com a base de dades principal, per l'àmplia possibilitat d'aconseguir els articles més actuals, i Stroke per aconseguir algun altre article de rellevància.

La cerca es va dividir en dues parts. A la primera, les paraules clau utilitzades van ser ["foot orthosis" AND "stroke" AND "lower limb"], ["foot orthosis" AND "hemiplegic"], ["AFO" AND "KAFO"]. La segona part de la cerca es va realitzar per classificar la funció motora en un pacient post-ictus. Es van usar les mateixes bases de dades i les paraules clau van ser ["Motor function" AND "Fugl-Meyer" AND "after stroke"]. En total es van obtenir 1110 articles.

Selecció d'estudis

La cerca es va centrar en pacients adults que haguessin patit un accident vascular cerebral provocant una posterior hemiplegia i que, posteriorment, se'ls apliqués algun tractament ferulitzant en l'extremitat inferior.

El criteri de cerca es va centrar en articles publicats els últims 5 anys, en excepció dels articles usats per la classificació de la marxa hemiplègica que no es va tenir en compte l'any de publicació. Es va buscar articles que utilitzessin l'escala de Fugl-Meyer ja que, és l'escala més idònia i una de les més empleades per valorar la funció motora de l'extremitat afectada en els idiomes anglès i espanyol. Es van excloure tots els articles que parlessin sobre l'extremitat superior o sobre causes no vasculares que provoquessin l'hemiplegia.

Es van obtenir 1110 articles inicialment i, després d'aplicar els filtres de cribratge, 954 van ser descartats per no estar relacionats amb el treball. Dels 156 articles que quedaven, es va llegir el resum i es van excloure 134 articles per no complir totalment

amb els criteris d'inclusió de l'estudi. Finalment es van escollir 22 articles finals per estudiar a fons, dels quals, 13 es van seleccionar pel seu anàlisi final. La selecció d'articles està explicada a la Figura 1:

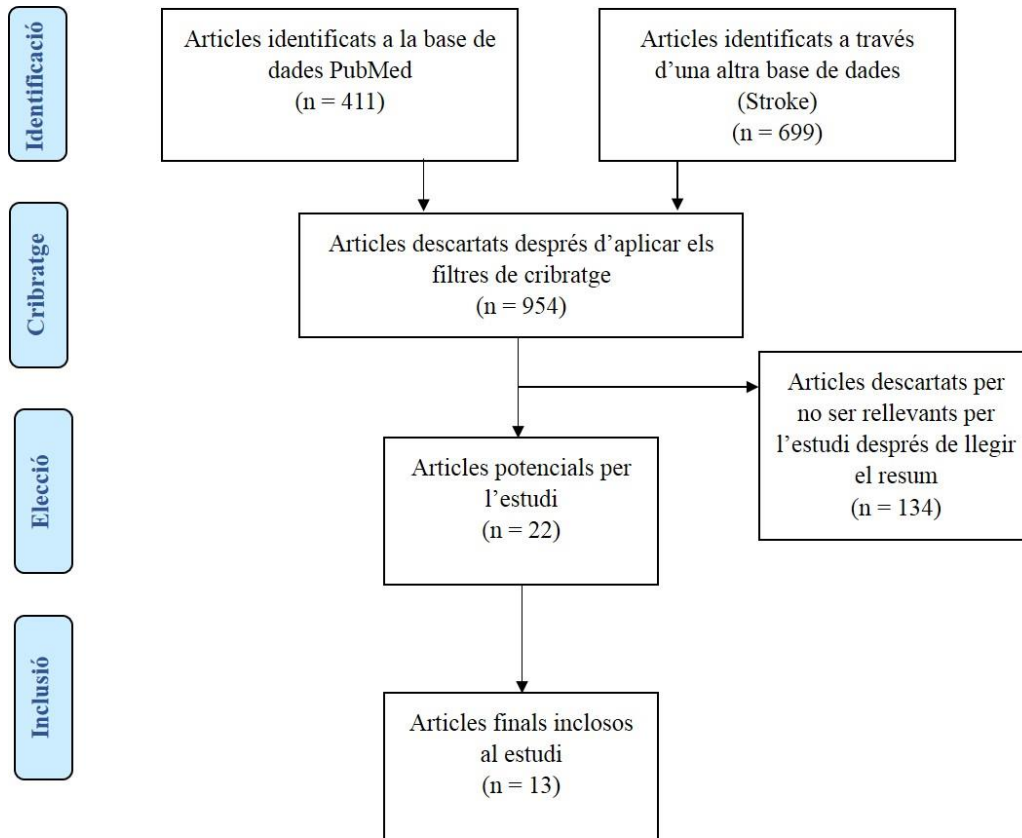


Figura 1. Diagrama de Prisma que mostra la tria dels estudis. Font: Elaboració pròpia

Extracció de dades

La següent informació va ser extreta de cada article^[9-18]: autors, disseny de l'estudi, mostres de l'estudi, temps des de l'accident vascular cerebral, costat de l'afectació i tipus de fèrula aplicada. Aquestes dades van se extretes de 10 articles que estan resumits a la Taula 1.

Per poder realitzar la classificació de la marxa hemiplègica la següent informació va ser extreta dels articles^[7,8,19]: escala de valoració. Aquestes dades es van extreure dels 3 articles restants que estan resumits a la Taula 2.

RESULTATS

Característiques dels estudis

L'edat mitja de la població dels estudis va ser de 53,84 anys, en un rang d'edat des dels 20 fins als 90 anys. Un total de 370 pacients van ser inclosos en els 10 articles analitzats, dels quals el 39,80% eren dones i el 60,20% eren homes. En cinc dels deu articles^[9,13,14,15,17] es van incloure pacients que feia com a mínim 6 mesos des de l'accident vascular cerebral, en dos que feia menys de tres mesos^[10,18] i tres no ho especificaven^[11,12,16]. La mitja de temps transcorregut després de l'accident vascular cerebral va ser de 46 mesos, en un rang de temps de 29 dies fins a 56 anys.

Dels 370 pacients estudiats 175 tenien afectació de l'extremitat dreta mentre que 195 la tenien de l'extremitat esquerra. En set dels deu articles^[9,10,12,15,16,17,18] la fèrula aplicada va ser l'ankle foot orthosis (AFO), mentre que en dos^[11,13] va ser la knee ankle foot orthosis (KAFO) i en un article^[14] va ser la dynamic ankle foot orthosis (DAFO).

El resum dels tretze articles està a les Taules 1 i 2.

Autors	Mostra	Costat afectació	Fèrula aplicada
<i>Kobayashi et al., 2015</i> ^[9]	N=10	6 dreta i 4 esquerra	AFO articulat
<i>Yue et al., 2013</i> ^[10]	N=20	12 dreta i 8 esquerra	AFO de plàstic
<i>Maeshima et al., 2015</i> ^[11]	N=50	26 dreta i 24 esquerra	APS-KAFO i KAFO
<i>Kesikburun et al., 2016</i> ^[12]	N=28	12 dreta i 16 esquerra	AFO de termoplàstic sòlid
<i>Bouardham et al., 2013</i> ^[13]	N=11	6 dreta i 5 esquerra	KAFO
<i>Bouardham et al., 2014</i> ^[14]	N=12	3 dreta i 9 esquerra	DAFO
<i>Farmani et al., 2016</i> ^[15]	N=18	7 dreta i 11 esquerra	AFO (sòlid AFO i rocker bar AFO)
<i>Gatti et al., 2012</i> ^[16]	N=10	2 dreta i 8 esquerra	AFO de polipropilè
<i>Lee et al., 2015</i> ^[17]	N=15	8 dreta i 7 esquerra	AFO de plàstic i AFO de plàstic articulat
<i>Kluding et al., 2013</i> ^[18]	N=197	93 dreta i 104 esquerra	AFO (articulat, no-articulat, prefabricat o altres tipus)

Taula 1: Resum dels articles seleccionats per l'estudi. Font: Elaboració pròpia

<i>Domini motor de l'Escala de Fugl-Meyer</i>	
Estadi 1: Hemiplegia Lleu	29-33
Estadi 2: Hemiplegia Moderada	19-28
Estadi 3: Hemiplegia Marcada	14-18
Estadi 4: Hemiplegia Greu	<14

Taula 2: Escala de Domini motor de Fugl-Meyer^[7,8,19]. Font: Elaboració pròpia

DISCUSSIÓ

Les fèrules són un tractament molt comú a l'hora d'ajudar a la marxa d'un pacient post-ictus. Aquesta revisió es va fer per determinar quina seria la fèrula que convindria més en aquest tipus de pacients, així com segons el grau d'afectació del pacient, poder realitzar una classificació de les fèrules per saber el moment idoni de col·locar-les. Els resultats mostren un ús molt major de la fèrula AFO envers les altres com mostra la Taula 1.

Al llarg del temps, s'han dissenyat moltes classificacions per poder valorar un pacient post-accident vascular cerebral. S'ha escollit l'escala de FM per realitzar la classificació de les fèrules, ja que és una de les poques classificacions que explora la capacitat motora de l'extremitat del pacient post-ictus, tant l'extremitat afectada com la sana, valorant el rang de moviment, l'equilibri i la funció sensitiva. No obstant és una escala complexa i és molt extensa de realitzar. Els estadis de l'escala de Fugl-Meyer es mostren a la Taula 2.

A causa de la complexitat i duració per poder realitzar l'escala de FM només un dels estudis^[18] va utilitzar aquesta escala, mentre que la majoria d'estudis van utilitzar l'escala d'Ashworth^[9,14,15,16,17], que valora el to muscular. Yue et al^[10] que van utilitzar la Berg Balance Scale, que mesura l'equilibri de la gent gran mitjançant el compliment d'una sèrie de tasques; Maeshima et al^[11] que van utilitzar la Canadian Neurological Scale, que valora l'estat neurològic d'un pacient post-ictus en l'etapa aguda; i Kesikburun et al^[12] i Boudarham et al^[13] que no mencionen l'escala utilitzada.

Si analitzem primer els estudis que van aplicar un AFO^[9,10,12,15,16,17,18] en tots ells hi ha una millora significativa en el moment d'aplicar la fèrula, en canvi, Maeshima et al^[11] i Bouardham et al^[13] comenten que si l'hemiplegia és més severa o hi ha un marcat *genu*

recurvatum la fèrula AFO no és suficient per millorar la marxa del pacient, en aquests casos un KAFO és el més recomanable.

Kesikburun et al^[12] i Farmani et al^[15] en el seu estudi comproven que amb tan sols la col·locació d'un AFO hi ha un augment de l'estabilitat mitja-lateral del peu durant el recolzament total del peu, es facilita l'enlairament del peu durant la fase d'oscil·lació, es millora el recolzament durant la fase de contacta inicial, es veu un augment de la dorsiflexió del turmell i un augment de la velocitat al caminar i de la cadència, mentre que Maeshima et al^[11] i Bouardham et al^[13] amb l'aplicació de KAFO controlen també la flexió i la híper-extensió del genoll i Bouardham et al^[14] amb la fèrula DAFO controlen la flexió-dorsal del turmell.

Yue et al^[10] en el seu estudi demostren com amb només l'aplicació d'un AFO hi ha una correcció del centre de masses i de la pelvis, millorant així l'estabilitat i la coordinació del tronc en la marxa d'aquest tipus de pacients. També Kobayashi et al^[9] i Young Lee et al^[17] en els seus estudis demostren que en els AFO articulats és molt important fer un bon control dels moments plantar-flexors, ja que per altra banda, es provoquen canvis molt importants en els angles del turmell i el genoll, provocant un empitjorament de la marxa del pacient post-ictus.

Bouardham et al^[14] comenten que l'aplicació d'un AFO rígid indueix a una excessiva resistència a la flexió-plantar, una excessiva flexió del genoll durant la fase de recolzament i una disminució del moviment normal de la tibia provocant una disminució de l'angle de flexió-dorsal del turmell. A més Kluding et al^[16] també comenten que amb l'aplicació d'un AFO hi ha un augment de contractures i la dificultat d'estar assegut en una cadira, a més de malestar. Gatti et al^[16] en canvi, en el seu estudi demostren que amb l'aplicació d'un AFO rígid hi ha una millora dels angles de flexió del genoll durant la fase d'oscil·lació a causa de una reducció del cost energètic.

En els estudis que es van aplicar KAFOs^[11, 13] els inconvenients van ser que, per part dels pacients, molts no van poder tolerar el pes de la fèrula i la dificultat per treure i posar-se-la i per tant bastants pacients van acabar passant del KAFO al AFO.

En l'estudi que es va aplicar un DAFO^[14] els inconvenients que van presentar van ser la dificultat de poder controlar el turmell en el cas que l'espasticitat de la flexió-plantar superés a la força de la banda elàstica de la fèrula i per ser poc correctora en el cas que l'hemiplegia fos més accentuada.

Segons el que comenta cada article, les DAFO són més útils en pacients on la espasticitat de l'hemiplegia sigui lleu i que les forces en flexió-plantar no superin la resistència de la banda elàstica, per aquest motiu segons l'escala de FM les fèrules DAFO serien útils en l'Estadi 1. En el cas de les AFO, hi ha un major control de l'espasticitat del turmell, tan pel que fan les AFO rígides com amb les articulades. El problema de les rígides és la limitació de la flexió-dorsal del turmell, a més de l'excesiva resistència a la flexió plantar que suposa, mentres que les articulades presenten la dificultat que s'han de controlar els moments plantar-flexors, ja que sino poden provocar que la marxa del pacient empitjori, per aquest motiu les fèrules AFO serien més útils ens els Estadis 2 i 3 de l'escala de Fugl-Meyer. Mentres que les fèrules KAFO tenen un major control de tota l'extremitat, ja que agafa el genoll i el turmell, l'inconvenient és que són poc tolerades pels pacients, per aquest motiu les fèrules KAFO, segons l'escala de FM, serien més recomenables per l'Estadi 4. La classificació de les fèrules segons l'estadi de la classificació de FM es mostra a la Taula 3.

<i>Domini motor de l'Escala de Fugl-Meyer</i>	
Estadi 1: Hemiplegia Lleu	DAFO
Estadi 2: Hemiplegia Moderada	AFO
Estadi 3: Hemiplegia Marcada	AFO
Estadi 4: Hemiplegia Greu	KAFO

Taula 3: Classificació de les fèrules segons l'escala de domini motor de Fugl-Meyer. Font: Elaboració pròpia

CONCLUSIONS

1. La fèrula més adient per un pacient hemiplègic és la fèrula AFO articulada, ja que la fèrula AFO rígida presenta masses inconvenients cinètics. En canvi, la fèrula KAFO és més adient per quan el pacient està en estat més greu i la DAFO s'ha descartat per ser poc correctora.
2. Segons l'escala de domini motor de Fugl-Meyer i després de la revisió dels articles s'arriba a la conclusió que per hemiplegies lleus la fèrula DAFO és més recomanable, mentre que les AFO són més útils quan l'hemiplegia és més marcada i la fèrula KAFO per quan l'hemiplegia és més greu.

BIBLIOGRAFIA

1. Snell R S. Neuroanatomía clínica. 6ª Edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2007.
2. Daroff RB, Fenichel GM, Jankovic J, Mazziotta JC. Bradley's Neurology in Clinical Practice, 6th Edition. Elsevier, 2012.
3. Rowland LP, Pedley TA. Merrit's Textbook of Neurology, 12th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2010.
4. Perry J, Burnfield J. Análisis de la marcha. Función normal y patológica. 1º edición. Barcelona: Editorial Base; 2015.
5. Moore S, Schurr K, Wales A, Moseley A, Herbert R. Observation and analysis of hemiplegic gait: swing phase. Aust J Physiother. 1993; 39(4): 271-278.
6. Lebarbier P, Ursei M. Parálisis de la extremidad inferior. EMC -Aparato locomotor. 2011; 44(2): 36-44.
7. Sullivan K, Tilson J, Cen S, Rose D, Hershberg J, Correa A, Gallichio J, McLoed M, Moore C, Wu S, Duncan PW. Fugl-Meyer Assessment of Sensorimotor Function After Stroke. Stroke. 2011; 42(2): 427-432.
8. Gladstone DJ, Danells CJ, Black SE. The Fugl-Meyer assessment of motor recovery after stroke: acritical review of its measurement properties. Neurorehabil Neural Repair. 2002; 16(3): 232-40.
9. Kobayashi T, Singer M, Orendurff, Gao F, Daly W, Foreman K. The effect of changing plantarflexion resistive moment of an articulated ankle-foot orthosis on ankle and knee joint angles and moments while walking in patients post stroke. Clin Biomech. 2015; 30(8): 775-80.
10. Yue L, Guang-qing X, Dong-feng H, Yu-rong M, Shao-zhen C, Zhong P, Jin-sheng Z. Association between improved trunk stability and walking capacity using ankle-foot orthosis in hemiparetic patients with stroke: evidence from three-dimensional gait analysis. Chin Med J. 2013; 126 (20): 3869-3873.
11. Maeshima S, Okazaki H, Okamoto S, Mizuno S, Asano N, Maeda H, Masaki M, Matsuo H, Tsunoda T, Sonoda S. A comparison of Knee-Ankle-Foot Orthoses with either metal struts or an adjustable posterior strut in

- hemiplegic stroke patients. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2015; 24 (6): 13212-1316.
12. Kesikburun S, Yabuz F, Güzelküçük Ü, Yasar E, Balaban B. Effect of ankle foot orthosis on gait parameters and functional ambulation in patients with stroke. *Turk J Phys Med Rehab.* 2016; 63(10): 1-6
 13. Boudarham J, Zory R, Genet F, Vigné G, Bensmail D, Roche N, Pradon D. Effects of a knee-ankle-foot orthosis on gait biomechanical characteristics of paretic and non-paretic limbs in hemiplegic patients with genu recurvatum. *Clin Biomech.* 2013; 28(1): 73-78.
 14. Boudarham J, Pradon D, Roche N, Bensmail D, Zory R. Effects of a dynamic-ankle-foot orthosis (Liberte[®]) on kinematic and electromyographic activity during gait in hemiplegic patients with spastic foot equinus. *NeuroRehabilitation.* 2014; 35(3): 369-379.
 15. Farmani F, Mohseni-Bandpei M, Bahramizadeh M, Aminian G, Abdoli A, Sadeghi-Goghari M. The influence of rocker bar ankle foot orthosis on gait in patients with chronic hemiplegic. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 2016; 25(8): 2078-2082.
 16. Andrés Gatti M, Freixes O, Anibal Fernández S, Elisa Rivas M, Crespo M, Waldman SV, Emilio Olmos L. Effects of ankle foot orthosis in stiff knee gait in adults with hemiplegia. *J Biomech.* 2012; 45(15):2658-61.
 17. Young Lee H, Hyeong Lee J, Kim K. Change in angular kinematics of paretic lower limb at different orthotic angles of plantar flexion limitation of an ankle-foot-orthosis for stroke patients. *J Phys Ther Sci.* 2015; 27(3): 825–828.
 18. Kluding PM, Dunning K, O'Dell MW, Wu SS, Ginosian J, Feld J, McBride K. Foot drop stimulation versus ankle foot orthosis after stroke: 30-weeks outcomes. *Stroke.* 2013; 44(6): 1660-1669.
 19. Crow JL, Harmeling-van der Wel BC. Hierarchical properties of the motor function sections of the Fugl-Meyer assessment scale for people after stroke: a retrospective study. *Phys Ther.* 2008; 88(12): 1554-1567.

ANNEX

FUGL-MEYER ASSESSMENT LOWER EXTREMITY (FMA-LE) Assessment of sensorimotor function

ID:
Date:
Examiner:

Fugl-Meyer AR, Jaasko L, Leyman I, Olsson S, Steglind S: The post-stroke hemiplegic patient. I. a method for evaluation of physical performance. Scand J Rehabil Med 1975, 7:13-31.

E. LOWER EXTREMITY				
I. Reflex activity, supine position		none	can be elicited	
Flexors: knee flexors		0	2	
Extensors: patellar, Achilles		0	2	
Subtotal I (max 4)				
II. Volitional movement within synergies, supine position		none	partial	full
Flexor synergy: Maximal hip flexion (abduction/external rotation), maximal flexion in knee and ankle joint (palpate distal tendons to ensure active knee flexion). Extensor synergy: From flexor synergy to the hip extension/adduction, knee extension and ankle plantar flexion. Resistance is applied to ensure active movement, evaluate both movement and strength.	Hip flexion	0	1	2
	Knee flexion	0	1	2
	Ankle dorsiflexion	0	1	2
	Hip extension	0	1	2
	Knee adduction	0	1	2
	Ankle extension	0	1	2
Subtotal II (max 14)				
III. Volitional movement mixing synergies, sitting position, knee 10cm from the edge of the chair/bed		none	partial	full
Knee flexion from actively or passively extended knee	no active motion no flexion beyond 90°, palpate tendons of hamstrings knee flexion beyond 90°, palpate tendons of hamstrings	0	1	2
Ankle dorsiflexion compare with unaffected side	no active motion limited dorsiflexion complete dorsiflexion	0	1	2
Subtotal III (max 4)				
IV. Volitional movement with little or no synergy, standing position, hip at 0°		none	partial	full
Knee flexion to 90° hip at 0°, balance support is allowed	no active motion / Immediate and simultaneous hip flexion less than 90° knee flexion or hip flexion during movement at least 90° knee flexion without simultaneous hip flexion	0	1	2
Ankle dorsiflexion compare with unaffected side	no active motion limited dorsiflexion complete dorsiflexion	0	1	2
Subtotal IV (max 4)				
V. Normal reflex activity supine position, evaluated only if full score of 4 points achieved on earlier part IV, compare with unaffected side		0	1	2
Reflex activity knee flexors, Achilles, patellar	0 points on part IV or 2 of 3 reflexes markedly hyperactive 1 reflex markedly hyperactive or at least 2 reflexes lively maximum of 1 reflex lively, none hyperactive	0	1	2
Subtotal V (max 2)				
Total E (max 28)				

F. COORDINATION/SPEED , supine, after one trial with both legs, blind-folded, heel to knee cap of the opposite leg, 5 times as fast as possible		marked	slight	none
Tremor		0	1	2
Dysmetria	pronounced or unsystematic slight and systematic no dysmetria	0	1	2
		> 5s	2 - 5s	< 1s
Time	more than 5 seconds slower than unaffected side 2-5 seconds slower than unaffected side maximum difference of 1 second between sides	0	1	2
Total F (max 6)				

E. LOWER EXTERMTY	/28
F. COORDINATION / SPEED	/6
TOTAL E-F (motor function)	/34