

11222
2ej



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION
REGION NORTE

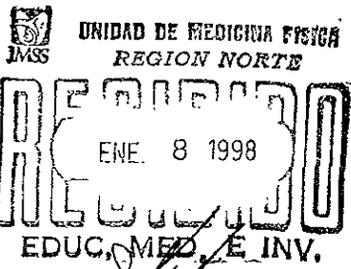
ACTUALIZACION EN ELECTROTERAPIA:
COMPARACION DE LA EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACION
ELECTRICA FUNCIONAL CON EL TRATAMIENTO
REHABILITATORIO TRADICIONAL EN EL PACIENTE
HEMIPLEJICO SECUNDARIO A EVENTO VASCULAR CEREBRAL.



TESIS DE POSTGRADO
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACION
P R E S E N T A
DRA. DULCE MA. FLORES RAMOS



MEXICO, D.F.



ENERO 1998

[Handwritten signature]
269372

TESIS CON FALLA DE CR



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ACTUALIZACIÓN EN ELECTROTERAPIA:
COMPARACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA ESTIMULACIÓN
ELÉCTRICA FUNCIONAL CON EL TRATAMIENTO
REHABILITATORIO TRADICIONAL EN EL PACIENTE
HEMIPLÉJICO SECUNDARIO A EVENTO VASCULAR
CEREBRAL.

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

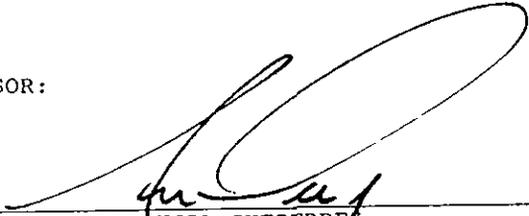
Dra. Dulce -Ma. Flores Ramos.
Médico Residente de Tercer año de la
Especialidad en Medicina de Rehabilitación
de la U.M.F.R.R.N. - I.M.S.S

ASESOR:

Dr. Ignacio Devesa Gutiérrez.
Director Médico de la U.M.F.R.R.N.
Conjunto Hospitalario "Victorio de la
Fuente Narváez", I.M.S.S.
Profesor Titular del curso universitario de
la especialidad de Medicina de
Rehabilitación
I.M.S.S.-U.N.A.M.

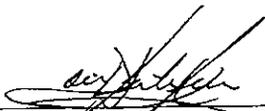
HOJA DE APROBACION.

ASESOR:



DR. IGNACIO DEVESA GUTIERREZ.

JEFE DE ENSEÑANZA:



DRA .DORIS RIVERA IBARRA.

*ALÉGRENSE Y GÓCENSE LAS NACIONES, PORQUE
JUZGARÁS LOS PUEBLOS CON EQUIDAD, Y
PASTOREARÁS LAS NACIONES EN LA TIERRA*

SALMO 67: 4

DEDICATORIA:

***A TÍ, JESÚS, MI FORTALEZA, MI ROCA, MI CASTILLO,
MI ALTO REFUGIO. RECIBE LA GRATITUD DE MI CORAZÓN.***

AGRADECIMIENTOS:

A mis PADRES:

Tino y Linda por su Amor, Sacrificio y Apoyo incondicional, quien con su ejemplo de humildad me inculcaron el deseo de superación y servicio.

A ti JOEL:

Por ser el pilar más fuerte que DIOS ha puesto en mi vida por tu aliento, confianza y Amor, que me han impulsado a continuar el camino encomendado.

A MARIANA Y PAULINA:

Que han hecho más fáciles mis momentos difíciles con su Amor y Paciencia.

A mis Hermanos:

ALEJANDRA: por tu invaluable Servicio y apoyo. Gracias por llegar conmigo a la meta.

A CESAR:

Por tu Amistad.

AGRADECIMIENTOS:

A LAURA:

Por la confianza que depositan en mí como profesionista.
A JUAN, PILAR, ANTONIO Y ELY GRACIAS.

A mis compañeros residentes:

LYZ

CARMEN

VERONICA

LUPITA

RAQUEL

ISMAEL

MAURICIO

MANUEL

GERARDO

y ROGERIO: Por cada momento compartido.

A mis pacientes Hemiplejicos:

Por su confianza y Amistad.

INDICE

I. JUSTIFICACIÓN	1
II. ANTECEDENTES CIENTIFICOS	2
III. OBJETIVOS	7
IV. HIPOTESIS	8
V. MATERIAL Y METODOS	9
VI. RESULTADOS	13
VII. DISCUSIÓN	18
VIII. CONCLUSIONES	20
IX. BIBLIOGRAFIA	21

JUSTIFICACIÓN

Un Evento Vascular Cerebral (E.V.C.) condiciona secuelas de afectación variable en el control motor, déficit sensorial y en la comunicación de los pacientes, El E.V.C. discapacita a un número importante de la población mayor de 40 años, alterando su vida cotidiana, familiar y laboral.

En la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte (U.M.F.R.R.N.) se atienden un promedio de 400 a 500 pacientes con secuelas de E.V.C. por año, constituyendo una de las 10 primeras causas de atención en el servicio de consulta externa y la primera en el módulo Rehabilitación Neurológica

Tradicionalmente el tratamiento del paciente hemipléjico en la U.M.F.R.R.N. se ha dividido en dos fases; una basada en la aplicación de ejercicios en colchón y otra en la reeducación de la marcha, ambas se imparten en el área de Mecanoterapia de la U.M.F.R.R.N. durante un promedio de 50 días hábiles.

La Estimulación eléctrica funcional (E.E.F.) se ha aplicado desde 1961 en el paciente hemipléjico secundario a E.V.C. para favorecer el retorno del control volitivo, disminuir la espasticidad y auxiliar a la reeducación de la marcha.

Este estudio pretende valorar el estado actual de la Electroterapia como otra opción para el manejo del E.V.C. así como evaluar su efectividad en el desempeño de las actividades diarias de la vida (A.D.V.).

ANTECEDENTES CIENTÍFICOS.

En el pasado la Rehabilitación fue considerada como la última fase de la medicina, después de la prevención y el tratamiento. Este concepto se ha modificado debido al enfoque preventivo de las complicaciones del reposo prolongado y al desarrollo de nueva tecnología para disminuir la severidad de las secuelas secundarias a daño orgánico; sin embargo, persiste cierto componente de empirismo y costumbre, que conduce a la aplicación de "rutinas" de tratamiento para determinadas sintomatologías o padecimientos, por ejemplo: grupo de lumbalgia o grupo de hemipléjicos (1,2,3).

Posterior a un Evento Vascular Cerebral (E.V.C.), la mayoría de los pacientes cursan con pérdida motora parcial o total de la mitad de su cuerpo, secundaria al daño de neuronas motoras cerebrales y tracto corticoespinal mientras que un 70% presenta además déficit sensorial del hemicuerpo afectado.

El control motor se presenta por la combinación de posturas, movimientos, funciones mentales y corporales que las gobiernan. El desorden del control más frecuente en el hemipléjico es la espasticidad, la cual es componente del síndrome de neurona motora superior, caracterizado por aumento del tono muscular y reflejos miotáticos exaltados.

En el paciente hemipléjico los músculos más afectados de la extremidad superior son los flexores que en combinación con la debilidad o paresia de los músculos extensores, provoca alteraciones a nivel de toda la extremidad y especialmente la mano (4,5,12,17).

Las alteraciones del control motor repercuten en el desempeño adecuado de todas las actividades del individuo especialmente las consideradas como

actividades diarias de la vida (A.D.V.), para las cuales proponemos la siguiente definición: las A.D.V. son el conjunto de tareas ocupacionales que una persona lleva a cabo cotidianamente y que con la pérdida de alguna de ellas se afecta su calidad de vida.

Dentro de las escalas de valoración de las A.D.V., se encuentra el índice de Barthel que fue diseñado específicamente para medir el resultado del tratamiento rehabilitatorio en pacientes discapacitados por procesos neuromusculares y musculoesqueléticos. Se trata de una escala ordinal que incluye 10 áreas de las A.D.V., cada actividad se valora en forma ponderada según su relevancia y grado de independencia del individuo para realizarla. La puntuación varía entre 0 y 100 puntos. Entre las principales ventajas del índice de Barthel destaca la gran cantidad de estudios que han confirmado su validez y sensibilidad a los cambios clínicos ya que se ha utilizado en una gran variedad de patologías, tales como el evento vascular cerebral, lesiones medulares, etc. (14).

El uso de corriente eléctrica para la restauración del movimiento de pacientes con daño del sistema neuromuscular es conocido como estimulación eléctrica funcional o estimulación neuromuscular funcional. En el paciente hemipléjico el uso de electroestimulación funcional ha reportado mejoría en el movimiento, de la función volitiva y de la condición de los tejidos blandos. Durante las últimas dos décadas las nuevas técnicas han buscado mejorar la rehabilitación motora de la extremidad torácica del paciente hemipléjico (6,7,8).

Kraft y colaboradores demostraron que durante la fase crónica del E.V.C. la recuperación de la función motora de la extremidad torácica es posible con la aplicación de corriente eléctrica de baja intensidad sobre los músculos extensores del carpo (9).

Dimitrijevic describió una nueva técnica de electroestimulación aplicada a la mano como "mesh glove", en un estudio realizado con cinco mujeres y nueve hombres con diagnóstico de E.V.C. con un tiempo de evolución de 8 a 69 meses en quienes aplicó corriente continua a 50 Hz, con pulsos de 300 μ seg e intensidad por abajo del umbral de percepción sensorial, con tiempo de tratamiento de 20 a 30 min diarios por 2 a 10 meses. Concluyendo que la estimulación diaria con "mesh glove", mejora el control motor al mejorar la extensión del carpo (4).

En el Instituto de Rehabilitación de Chicago en 1996 se estudiaron los efectos de la electroestimulación muscular sobre la extremidad torácica del paciente hemipléjico aplicando corriente pulsátil a frecuencia de 20 Hz por más de 10 min al bíceps y tríceps braquial en 9 pacientes con diagnóstico de E.V.C ; reportando una disminución de la espasticidad de los músculos flexores de codo, después de la estimulación cutánea de baja intensidad, en 9 de los 9 pacientes (6).

La electroestimulación aplicada para mejorar la función de la marcha en el hemipléjico fue reportada por primera vez por Liberson en 1961 en un estudio en donde colocaron electrodos de superficie por debajo de la cabeza del peroné y un switch en el talón de la extremidad afectada.

Malcolm en 1996 realizó un estudio para evaluar el valor terapéutico del estimulador peroneal, incluyendo a 9 pacientes hemipléjicos quienes recibieron tratamiento durante 11 semanas. En las primeras seis semanas recibieron fisioterapia habitual y posteriormente se les aplicó el electroestimulador peroneal, el cual utilizaba corriente eléctrica de onda rectangular y pulsos monofásicos con duración de 300 μ seg, intensidad a 25 a 50 Hz, con amplitud de pulso de 0 a

69 V en el territorio del N. peroneo común, reportando mejoría significativa en el patrón de marcha (10,11).

Hors investigó el valor funcional de la electroestimulación muscular para la rehabilitación de la mano del hemipléjico en un grupo de 12 pacientes entre 41 a 80 años de edad, aplicando la electroestimulación por 20 min dos veces al día por dos semanas con pulsos monofásicos de 75 a 80 Hz. e intensidad de 10 a 80 mA. El investigador concluye que la estimulación sensorial tiene un limitado valor funcional y con excepción de la espasticidad, no mejora en forma significativa la función motora de la extremidad parética (9).

Actualmente en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del IMSS la Dra. Aboytes realiza un estudio en el cual aplica estimulación eléctrica funcional a pacientes de edad pediátrica y adultos jóvenes, tratando de comparar la diferencia entre la estimulación a grupos musculares espásticos y no espásticos.

El tratamiento rehabilitatorio en la paciente hemipléjica en la U.M.F.R.R.N. se ha sistematizado en dos fases; una con la aplicación de ejercicios en colchón, con el objetivo de movilizar al paciente, para el manejo de propiocepción, manejo de tono muscular, favorecer el equilibrio de tronco e iniciar la bipedestación.

EJERCICIOS EN COLCHÓN:

- Movilizaciones pasivas a hemicuerpo afectado
- Movilizaciones activo asistidas a hemicuerpo afectado
- Movilizaciones activo libres a hemicuerpo sano
- Ejercicios de reeducación muscular
- Ejercicios de fortalecimiento muscular (isotónicos)
- Descargas de peso

Pivoteos articulares

Equilibrio de tronco

Transferencia de colchón a silla y de silla a colchón

La segunda fase del tratamiento tradicional consiste en la reeducación de la marcha, con los objetivos de favorecer equilibrio en bipedestación y mejorar la coordinación.

REEDUCACIÓN DE LA MARCHA

Equilibrio en bipedestación

Ejercicios de coordinación

Ejercicios de fortalecimiento a músculos antigravitatorios

Esquema corporal

Descarga de peso

Reeducación de la marcha en terreno regular.

La primera fase se realiza durante 45 min y la segunda por 35 min, ambas por 10 sesiones en el área de mecanoterapia (17,21).

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el estado actual de la electroterapia en el paciente hemipléjico secundario a evento vascular cerebral.

OBJETIVO ESPECIFICO

Comparar la efectividad de la estimulación eléctrica funcional en el desempeño de las Actividades diarias de la vida, con el tratamiento tradicional para rehabilitar al paciente hemipléjico.

HIPÓTESIS

En el paciente hemipléjico secundario a Evento vascular cerebral, la estimulación eléctrica funcional es más efectiva que el tratamiento rehabilitatorio tradicional para el desempeño de las actividades de la vida diaria.

MATERIAL Y METODOS

Ensayo clínico aleatorizado, realizado en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social, Delegación 1 Noroeste del D.F., en el período del 1º. de agosto al 15 de noviembre de 1997.

Se incluyeron pacientes del género masculino y femenino con edades entre los 40 y 80 años y diagnóstico de hemiparesia o hemiplejía secundaria a E.V.C. con o sin alteraciones del lenguaje y derechohabientes del I.M.S.S.

Se estudiaron 32 pacientes con secuelas de E.V.C., divididos en dos grupos de 16 pacientes cada uno, conformando el grupo de estudio quienes recibieron el tratamiento "A" y el grupo control quienes recibieron el tratamiento "B".

El grupo de estudio se captó del servicio de consulta externa de Primera vez de la U.M.F.R.R.N. Se les realizó valoración inicial y final de A.D.V., por índice de Barthel y a todos ellos se les aplicó E.E.F. con corriente de pulsos monofásicos a 50 Hz, duración del pulso de 0.5 mseg, intensidad a tolerancia por 20 min aplicándola a músculos espásticos del miembro torácico y/o pélvico durante cinco días a la semana por 20 sesiones; utilizando un electroestimulador funcional marca TINEMI, modelo FES TINEMI 934, con las siguientes características:

1. Interruptor encendido-apagado.
2. Control regulador de la frecuencia de estimulación.
3. Control regulador de duración (ciclo útil) que puede accionarse en los dos modos de operación cíclico o marcha.
4. Electrodo de superficie de material conductivo de 5 cm de diámetro.
5. Control regulador del impulso eléctrico.

6. Interruptor de talón plantilla.

7. Conmutador cíclico-marcha.

Los pacientes del grupo control se obtuvieron del módulo de rehabilitación neurológica de la U.M.F.R.R.N. quienes recibieron tratamiento prescrito por Médico Rehabilitador encargado del módulo en el área de mecanoterapia con ejercicios en colchón y/o reeducación de la marcha y a su egreso se evaluaron las A.D.V. por índice de Barthel

La efectividad de la E.E.F. en el desempeño de las A.D.V. se valora en relación al grado de independencia por medio del índice de Barthel, de la siguiente manera:

Menor de 40 puntos: Malo

40-60 puntos: Regular

60-80 puntos: Bueno

Mayor de 80 puntos: Excelente.

Una vez obtenida la información se procedió al análisis mediante tablas de frecuencia, con medidas de tendencia central, dispersión y análisis inferencial por medio de la prueba de pares igualados de Wilcoxon con un nivel de significancia de 0.05. Comparando al grupo de estudio contra el grupo control en relación a la mejoría funcional en las siguientes actividades: alimentación, transferencias, uso del excusado, aseo personal, baño, caminar por terreno regular, subir y bajar escaleras, vestido y desvestido, continencia de esfínter anal y continencia de esfínter vesical, actividades que fueron ponderadas mediante el índice de Barthel.

La prueba U de Mann-Whitney se aplicó para comparar la ponderación final por índice de Barthel entre ambos grupos.

INDICE DE BARTHEL

I - Alimentación

- 10.- Independiente El paciente puede comer solo, cortar la comida usar la sal y la pimienta, etc.
- 5.- Necesita alguna ayuda, por ejemplo, cortar la comida.
- 0.- Dependiente. Necesita ser alimentado.

II.- Transferencias.

- 15.- Independiente en todas las fases de esta actividad.
- 10.- Necesita alguna ayuda, aunque sea mínima, en algún paso de esta actividad, o necesita ser supervisado o recordarle uno o más pasos.
- 5.- El paciente puede sentarse (en cama), sin la ayuda de otra persona.
- 0.- Dependiente. Incapaz de permanecer sentado. Necesita de dos personas para sus transferencias.

III.- Aseo personal.

- 5.- El paciente puede lavarse las manos, cara, peinarse, cepillarse los dientes y afeitarse. Las mujeres han de poder maquillarse.
- 0.- Dependiente. Necesita alguna ayuda.

IV.- Uso del excusado.

- 10.- El paciente es capaz de sentarse y levantarse del excusado, aflojarse y ponerse la ropa y usar papel higiénico. Puede utilizar cualquier barra en la pared o soporte si lo necesita.
- 5 - El paciente necesita ayuda por desequilibrio, para sujetar su ropa o en el uso del papel higiénico.
- 0.- Dependiente.

V.- Baño

- 5.- El paciente puede bañarse o ducharse.
- 0.- Necesita alguna ayuda.

VI.- Caminar por terreno regular.

15 - El paciente puede caminar, al menos 50 m sin ayuda o supervisión. Puede llevar prótesis y ortesis y usar muletas y bastones.

10.- El paciente necesita ayuda o supervisión en cualquier paso de los arriba mencionados.

5.- Sólo para pacientes con silla de ruedas. El paciente no puede caminar pero si propulsar su silla de ruedas al menos 50 m.

0.- Inmóvil. Necesita ser desplazado por otros.

VII - Subir y bajar escaleras.

10.- El paciente es capaz de subir y bajar escaleras en forma segura y sin supervisión, usar pasamanos, bastones o muletas.

5.- El paciente necesita ayuda o supervisión.

0.- Incapaz de salvar escalones.

VIII.- Vestido y desvestido.

10.- El paciente puede ponerse, ajustarse y quitarse la ropa.

5.- El paciente necesita ayuda para ponerse o quitarse la ropa

0.- Dependiente.

IX.- Continencia de esfínter anal.

10.- El paciente es capaz de controlar su esfínter anal sin accidentes. Puede usar un supositorio o enema.

5.- El paciente tiene accidentes ocasionales o no puede esperar a que le pongan el orinal o llegar al baño.

0.- Incontinente.

X.- Continencia de esfínter vesical.

10.- El paciente es capaz de controlar su esfínter vesical; de día y de noche.

5.- El paciente tiene accidentes ocasionales o no puede esperar a que le pongan el orinal o llegar al baño.

0.- Incontinente (14).

RESULTADOS.

En el presente estudio se evaluaron 32 pacientes con secuelas de E.V.C., divididos en dos grupos de 16 pacientes cada uno, conformando el grupo de estudio y el grupo control; se comparó la efectividad de 2 modalidades de tratamiento rehabilitatorio, prescribiéndose el tratamiento "A" al grupo de estudio.

Las características del grupo de estudio fueron las siguientes: 10 pacientes (62.5%) femeninos y 6 (37.5%) masculinos, el rango de edad oscila entre los 43 y 76 años con una media de 66.0 años, el tiempo de evolución en este grupo tuvo un rango de 13 a 330 días, con una media de 50 ± 7 días y el tiempo de tratamiento fue de 20 sesiones.

Las características del segundo grupo control fueron las siguientes: 8 pacientes (50%) femeninos y 8 (50%) masculinos, el rango de edad osciló entre 40 a 73 años, con una media de 64.5, el tiempo de evolución en este grupo tuvo un rango de 12 a 92 días con una media de 41 ± 8 días, y el tiempo promedio de tratamiento fue de 88 días, con un rango de 35 a 270 sesiones (ver gráfica).

Los resultados obtenidos por el índice de Barthel se muestran en la tabla 1. En general podemos decir que los rubros del índice de Barthel que lograron diferencia significativa fueron: transferencias, aseo personal, vestido y desvestido para el grupo de estudio y sólo el uso del excusado, vestido y desvestido para el grupo control.

Al comparar las ponderaciones finales por índice de Barthel entre los dos grupos, se obtuvo significancia estadística para el grupo de estudio aplicando la prueba U de Mann Whitney.

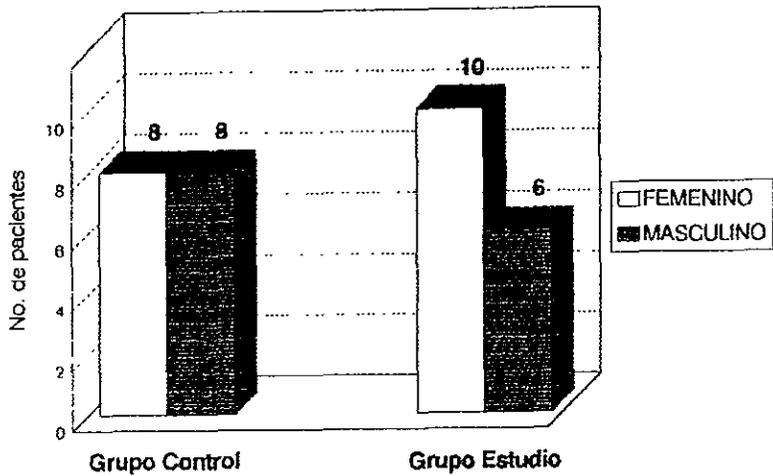
TABLA 1.
 Valoración de las A.D.V. por el índice de Barthel

A.D.V.	GRUPO DE ESTUDIO "A"			GRUPO DE ESTUDIO "B"		
	INICIAL	FINAL	p*	INICIAL	FINAL	p*
	Alimentación	5	10	NS	5	5
Transferencias	0	10	0.05	5	10	NS
Aseo personal	5	12.5	0.05	0	5	NS
Uso del excusado	5	10	NS	0	10	0.05
Baño	0	5	NS	0	0	NS
Caminar por terreno regular	2.5	10	NS	5	10	NS
Subir y bajar escaleras	0	10	NS	5	5	NS
Vestido y desvestido	2.5	7.5	0.05	0	5	0.05
Continencia del esfínter anal	10	10	NS	10	10	NS
Continencia del esfínter vesical	10	10	NS	10	10	NS
TOTAL	40	95	0.05	40	75	NS

*Prueba de Wilcoxon con $\alpha=0.05$; Prueba de U de Mann Whitney con $\alpha=0.05$.
 FUENTE: Hoja de captación de datos FRMD 1997.

Gráfica No. 1

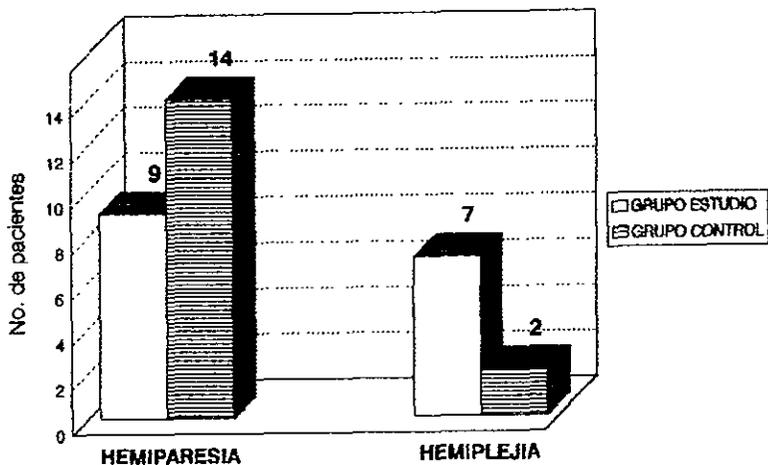
Distribución de Sexo por Grupo



FUENTE: Hoja de captación de datos
FRMD 1997.

Gráfica No. 2

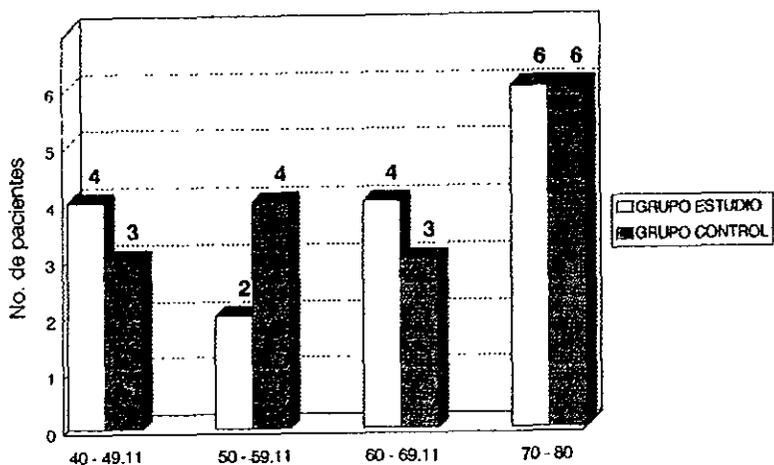
Distribución de Hemiparesia y Hemiplejía por grupo



FUENTE: Hoja de captación de datos
FRMD 1997.

Gráfica No. 3

Distribución de Edad por Grupo



FUENTE: Hoja de captación de datos FRMD 1997.

DISCUSION.

Los resultados obtenidos en este estudio favorecen el grado de independencia del paciente hemipléjico, al acelerar la recuperación neurológica espontánea del control voluntario del movimiento mejorado el desempeño de sus actividades diarias.

Así mismo observamos un tiempo de tratamiento menor que el utilizado en el tratamiento tradicional, en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte.

Encontramos similitud con los resultados reportados en la literatura mundial, con los reportados por Lagassé y Smith (4,6) quienes observaron mejoría en el control volitivo después de la aplicación de estimulación eléctrica funcional sobre los músculos flexores del codo. Dimitrijevic y Soroker reportan que después de la aplicación de estimulación eléctrica funcional sobre la mano del hemipléjico se aprecia una disminución de la espasticidad y la facilitación de sus movimientos (9).

A diferencia de los resultados obtenidos por Kraft y colaboradores (18), nosotros no encontramos mejoría significativa en el control del movimiento de la extremidad torácica del paciente en fase crónica, ya que sólo incluimos a 2 pacientes en esta fase, los cuales tuvieron mejorías en el control volitivo de la extremidad pélvica, lo que favoreció el patrón de marcha. Probablemente el tiempo de tratamiento utilizado por Kraft de 5 a 10 meses influyó en su resultado

A pesar de que existen diversos estudios con resultados similares a los nuestros, no podemos establecer una verdadera comparación debido a que en ninguno de ellos se utiliza una escala de valoración funcional como la que fue empleada en nuestro estudio (índice de Barthel).

Sugerimos un estudio posterior en el que la estimulación eléctrica funcional se sume al tratamiento tradicional para evaluar la evolución y tiempo de tratamiento del paciente hemipléjico.

CONCLUSIONES:

- 1.- El tratamiento con estimulación eléctrica funcional fue de 20 días en tanto que el tratamiento tradicional se prolongó durante 88 días. Por lo que es necesario implementar esta técnica de electroterapia al tratamiento tradicional de la U.M.F.R.R.N..
- 2 - Se favorece el grado de independencia del paciente hemipléjico en sus actividades diarias posterior a la aplicación de estimulación eléctrica funcional.

BIBLIOGRAFIA.

1. Wayne AG Stroke rehabilitation. Boston: Andover Medical Publisher, 1993:18-9.
2. Brunnstrom S. Reeducción motora en la hemiplejía. Fundamentos neurofisiológicos; Barcelona: Jims, 1979:1-8, 198-200.
3. Kahn J Principles and practice of electrotherapy. 2ª ed, New York. Churchill Livingstone, 1991:1-3.
4. Dimitrijevic MM, Strokic DS, Wawro AW. Modification of motor of wrists extension by mesh-glove electrical afferent stimulation in stroke patient. Arch Phys Med Rehabil 1996; 77:252-7.
5. Hines AE, Patrick E. Hand opening by electrical stimulation in patients with spastic hemiplejía. IEEE Trans Biomed Eng. 1995 Jun; 3(2):193-205.
6. Daly JJ, Marsolais B, Mendell LM, Rymer WZ, Stefanovska A, Kantor C. Therapeutic neural effects of electrical stimulation, IEEE Trans Biomed Eng., 1996 dec; 4(4):218-29.
7. Stefanovska A, Vodovnik L., Gros N., Rebersek S., Acimovic R. FES and spasticity. IEEE Trans Biomed Eng., 1989 jul; 36(7):738-44.
8. Stefanovska A., Rebersek S., Bajd T., Vodovnik L, Effects of electrical stimulation on spasticity. Crit Rev Phys Rehabil Med, 1991, 3(1):59-99.
9. Potisk KM, Gregorie M., Bodounik L. Effects of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) on spasticity in patients with hemiplejía. Scand J. Rehabil Med., 1995; 27:169-74.
10. Granat MH., Maxwell DJ., Ferguson A., Lees KR., Barbenel JC. Peroneal stimulator. Evaluation for the correction of spastic drop foot in hemiplejía. Arch Phys Med Rehabil 1996, 77:19-24.
11. Larsson LE. Functional electrical stimulation, Scand J. Rehabil Med, 1994; (supl 30):S63-S72.

12. Shahani BT. The importance of motor control in the practice of rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin*, 1993; 4(4):613-22.
13. Meythaler JM., Devivo MJ., Hardley M. Prospective study on the use of bolus intrathecal baclofen for spastic hypertonia due to acquired brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996; 77:461-6.
14. Valverde-Carrillo MD, Florez-García M, Sánchez J. Escalas de actividades de la vida diaria *Rehabilitación*, 1994; 28(6):377-88.
15. Paredes-Fernández T, Rodríguez-García L. Programa de ejercicios terapéuticos en colchón con facilitación neuromuscular propioceptiva para pacientes hemipléjicos (Tesis), Escuela de Medicina Física y Rehabilitación "Adele Ann Iglesias" del Hospital ABC: México, D.F., 1995.
16. Vega-Frías MI. Efectividad de la estimulación eléctrica para reeducación muscular del pie equino varo aducto congénito idiopático tratado con técnica quirúrgica de tejidos blandos. (Tesis), Universidad Nacional Autónoma de México: México, D. F., 1997
17. Adame-López J. Efectividad del electroestimulador funcional TINEMI eef-934 para mejorar el control selectivo de grupos musculares en pacientes hemipléjicos. (Tesis), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica. México, D. F. 1997.
18. Kralj A, Acinovic R, Stanic U. Enhancement of hemiplegic patient rehabilitation by means of functional electrical stimulation. *Prosth Orthot Int*, 1993; 17:107-14.
19. Siegel S. Estadística no paramétrica Aplicada a las ciencias de la conducta, 3ª. ed. México: Trillas 1990:99-108 y 143-55.
20. Cummings J. Electrical stimulation of healthy muscle an tissue repair in clinical electrotherapy. En: Nelson RM, Currier DP, eds., *Clinical electrotherapy*, 2ª. ed., Norwalk: Appleton&Lange, 1991:143.
21. Buchwald E. Rehabilitación física para la vida diaria. México: La prensa Médica Mexicana 1980 17-22.