

11222
32



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVA
APLICADOS AL MIEMBRO TORACICO AFECTADO
EN PACIENTES CON HEMIPARESIA ESPASTICA
SECUNDARIA A ENFERMEDAD VASCULAR
CEREBRAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MEDICO ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACION
P R E S E N T A
VANESSA LOPEZ VILLAVICENCIO

ASESORA DE TESIS: DRA. GRISEL LUPERCIO MORALES

D I F

MEXICO, D.F.

FEBRERO DE 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

INVESTIGADOR

Dra. Vanessa López Villavicencio.
Residente de tercer año
Especialidad en Medicina de
Rehabilitación.

ASESORES

ASESOR MÉDICO.

Dra. Grisel Lupercio Morales.
Coordinador Técnico de Enseñanza e Investigación
Centro de Rehabilitación Zapata "Gaby Brimmer".

ASESOR METODOLÓGICO.

Lic. María Eugenia García Gutiérrez.
Psicóloga Clínica
Centro de Rehabilitación Zapata "Gaby Brimmer".

AGRADECIMIENTOS

A MI ABUE MARIA EUGENIA ASI COMO A MI TÍA CHELA, CON TODO MI CARIÑO YA QUE HICIERON POSIBLE MI FORMACIÓN EN MEDICINA Y A USTEDES LES AGRADEZCO EL AMOR CON QUE PROCURARON LA CULMINACIÓN DE MIS ESTUDIOS.

A MIS PADRES LETICIA Y GUILLERMO QUE DESDE MI NIÑEZ HASTA EL DÍA DE HOY HAN ESTADO JUNTO A MI BRINDÁNDOME TODO EL APOYO, CARIÑO Y CONFIANZA PARA LOGRAR MI FELICIDAD AL REALIZARME PROFECIONALMENTE.

A MIS MAESTROS QUE CON DEDICACIÓN COMPARTIERON SU TIEMPO, CONOCIMIENTO Y EXPERIENCIA PARA ORIENTARME EN EL ESTUDIO Y EJERCICIO DE LA MEDICINA.

DEDICATORIAS

A NERE QUE AUN EN LA DISTANCIA SIEMPRE ESTUVO CONMIGO PARA COMPARTIR ALEGRÍAS Y TRISTEZAS, POR ESO QUIERO AGRADECERTE Y DECIRTE QUE ESTE LOGRO TAMBIÉN ES TUYO Y NO HUBIERA PODIDO ALCANZARLO SIN TI.

DANIEL, TE DEDICO ESTE TRABAJO CON EL QUE CULMINÓ UNA LARGA ETAPA DE FORMACIÓN EN MI VIDA LA CUAL ME LLENA DE GRAN SATISFACCIÓN Y CON ESTO DOY INICIO A UNA NUEVA ETAPA AUN MÁS LARGA Y MÁS BELLA EN LA QUE MI NUEVA VOCACIÓN ERES TÚ.

**EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVA
APLICADOS AL MIEMBRO TORÁCICO AFECTADO EN
PACIENTES CON HEMIPARESIA ESPÁSTICA
SECUNDARIA A ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL**

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- ANTECEDENTES	2
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	25
4.- JUSTIFICACIÓN	26
5.- OBJETIVOS	28
6.- MATERIAL Y MÉTODOS	29
7.- RESULTADOS	34
8.- DISCUSIÓN	35
9.- CONCLUSIONES	37
10.- GRÁFICAS	38
11.- ANEXOS	50
12.- REFERENCIAS	73

INTRODUCCIÓN

La enfermedad vascular cerebral (EVC) denota cualquier anomalía del encéfalo, cuya causa sea un proceso patológico de los vasos sanguíneos. Después de los padecimientos cardíacos y el cáncer, la enfermedad cerebral vascular ocupa la tercera causa de muerte en el mundo occidental, del total de pacientes que la presentan un tercio muere y en el resto deja una larga discapacidad, por lo que se considera uno de los mayores problemas de la rehabilitación.¹ En nuestro país ocupa el quinto lugar de mortalidad y tiene una tasa del 26.2% por cada 100,000 habitantes.

El EVC se clasifica según el tipo de lesión en: Infarto cerebral (80%), Hemorragia cerebral (10%) y Hemorragia subaracnoidea (10%). Según su evolución se divide en: accidente isquémico transitorio, déficit neurológico isquémico reversible, infarto cerebral establecido e infarto cerebral en evolución.² El diagnóstico se realiza por medio del cuadro clínico y estudios complementarios como la tomografía axial computada y la resonancia magnética.³

El tratamiento se lleva a cabo por parte de un equipo multidisciplinario. En el área de rehabilitación el manejo puede dividirse en dos fases: Aguda y Crónica. Durante la fase aguda se tienen como objetivos de tratamiento evitar las complicaciones del síndrome de reposo prolongado como son limitación de arcos de movimiento, hipotrofia muscular, dolor, escaras de decúbito y contracturas, así como también evitar trastornos tromboembólicos.⁴

En la fase crónica del tratamiento se trabaja sobre la función sensitivomotora, por lo que para su estudio se ha dividido en dos grandes corrientes de tratamiento:

- El *enfoque tradicional* en donde se mencionan los métodos terapéuticos como los de Bobath, Brunnstrom, Knott, Voss y Rood.
- El *nuevo enfoque* que incluye el biofeedback, la electroestimulación funcional eléctrica, el enfoque cognitivo y el fortalecimiento muscular.⁵

Se han publicado varios ensayos clínicos que demuestran que es posible aumentar la fuerza y la capacidad funcional del hemiparético con ejercicios de resistencia progresiva sin provocar efectos adversos.⁶ El fortalecimiento muscular se basa en los estudios recientes de Duncan (1987) y de Bohannon (1993) que reconocen la debilidad ¹

muscular del enfermo hemiparético como un problema en sí mismo, por lo que actualmente se sugiere llevar a cabo los ejercicios de resistencia progresiva con el fin de prevenir la atrofia muscular, mejorar la reacción de la respuesta muscular, aumentar la velocidad del movimiento así como aumentar la fuerza y la resistencia muscular. Las técnicas más utilizadas son los ejercicios isométricos, isocinéticos. ⁵ En la actualidad en el tratamiento rehabilitatorio del paciente con secuelas de enfermedad cerebral vascular se excluyen los ejercicios de resistencia progresiva en el hemicuerpo afectado debido a que se creía que este tipo de manejo le ocasionaba al paciente un aumento en el tono muscular que perjudicaba su evolución. A partir de 1997 gracias a los estudios de G. Miller y K. Light se sabe que el ejercicio de resistencia progresiva le otorga al paciente con hemiparesia espástica secundaria a enfermedad vascular cerebral un aumento en la fuerza muscular lo que condiciona un incremento en su coordinación y mayor independencia en sus actividades de la vida diaria sin aumentar el tono muscular, logrando de esta forma una recuperación más temprana. Sin embargo son escasos los estudios que se han realizado sobre el fortalecimiento muscular con resistencia progresiva en estos pacientes, mismos en que se han utilizado mas frecuentemente técnicas con isométricos e isocinéticos, dejando poco estudiado el manejo de los ejercicios isotónicos.

El objetivo de este trabajo es demostrar la eficacia del fortalecimiento muscular en el paciente con secuelas de Enfermedad Vascular Cerebral usando ejercicios isotónicos, analizando los cambios que se producen en la coordinación, tono y fuerza muscular a través de la Prueba de bloques y cajas, Escala Práctica de Ashwort e Indice Motor respectivamente, las cuales han mostrado tener alta validez y confiabilidad y así de esta manera, comprobar de forma objetiva la aplicabilidad en nuestro medio, complementando de esta forma el tratamiento rehabilitatorio de los pacientes con secuelas de EVC.

ANTECEDENTES

ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL

La Enfermedad Cerebral Vascular (EVC) se define según Adams como cualquier anomalía del encéfalo, cuya causa sea un proceso patológico de los vasos sanguíneos. ¹ La OMS la describe como un conjunto de signos clínicos de rápido desarrollo con alteración focal de la función cerebral los cuales perduran por más de 24 horas con etiología vascular. ⁷ Otros autores mencionan que es un síndrome clínico caracterizado por un déficit neurológico (focal o global) de aparición súbita y origen vascular. ²

La enfermedad vascular cerebral es común, causa la muerte en una tercera parte de las personas que la padecen y en el resto una larga discapacidad. Es claramente uno de los mayores problemas de la rehabilitación. ⁸ En nuestro país ocupa el quinto lugar de mortalidad y tiene una tasa de 26.2% por cada 100,000 habitantes. Una población de

250 000 habitantes genera 1500 EVC anuales y mantiene un grupo de hemipléjicos residuales de los cuales 900 muestran un alto nivel de invalidez.

La causa es una anomalía de los vasos sanguíneos, la cual puede deberse a la oclusión por un trombo, émbolo, o bien por ruptura de los mismos. Los cambios parenquimatosos que esto provoca en el cerebro son de dos tipos: isquémicos (con o sin infarto) y hemorrágicos. ¹

Según el tiempo de evolución se clasifica en: Accidente Isquémico transitorio en el cual el déficit es resuelto en menos de 24 horas, Déficit Neurológico Isquémico reversible cuya recuperación completa es en menos de 3 semanas, Infarto Cerebral establecido, e Infarto Cerebral en evolución. También puede definirse según el tipo de lesión en: Infarto Cerebral (80%), Hemorragia Cerebral (10%) y Hemorragia subaracnoidea (8%-10%). ²

A partir de la localización topográfica en la que se ha producido el deterioro de la ³

motricidad y de las sensibilidades, se pueden poner de relieve algunos síndromes clínicos, que se describen a continuación:

- Afectación en el territorio de la *arteria cerebral media*, manifestada por hemiplejía de distribución braquiofacial asociada a una hemianestesia y a una hemianopsia homónima lateral.
- Afectación en el territorio de la *arteria cerebral anterior*, manifestada por hemiplejía de predominio crural asociada a menudo a trastornos de la personalidad y del comportamiento motor y a la liberación de reflejos primitivos.
- Afectación en el territorio *vertebro basilar*: donde la sintomatología es en este caso muy amplia y fluctuante, caracterizada por una parálisis ipsilateral de pares craneales y una hemiplejía contralateral que es patognomónico.
- El accidente cerebro vascular del *tronco cerebral* puede ser el responsable del síndrome de dejeratización.¹⁰

El diagnóstico se realiza a través del cuadro clínico del paciente y se apoya con las pruebas complementarias como la tomografía axial computada (TAC) muy importante en las primeras 24 horas, la resonancia magnética nuclear y la punción lumbar en los casos en que exista sospecha de hemorragia subaracnoidea. La ecocardiografía y monitorización con Holter (para el estudio de patología cardíaca asociada), la ultrasonografía Doppler de carótidas y el Doppler transcraneal (para la valoración de estenosis arteriales) son de utilidad en casos seleccionados, al igual que la angiografía cerebral.³ Así mismo se deben realizar exámenes rutinarios de laboratorio como Biometría hemática con velocidad de sedimentación globular (VSG), glucemia, electrolitos séricos, pruebas de función renal y hepática, pruebas de coagulación y bioquímica básica de orina, además de electrocardiograma y radiografía de tórax.²

El tratamiento en la fase aguda se realiza por parte de un equipo multidisciplinario. Inicia con la administración de heparina IV o cumarina bucal con objeto de detener un proceso trombótico en propagación. La revascularización quirúrgica de un vaso accesible del cuello puede ser efectiva si se realiza en pocas horas. Los vasodilatadores son utilizados sin embargo pueden ocasionar más daño que provecho, ya que secuestran sangre de las zonas marginales del infarto. Los esteroides están indicados sólo para controlar el edema, los infartos masivos y la amenaza de herniación. El tratamiento a largo plazo con trombóticos es incierto.¹

VALORACION INTEGRAL DEL PACIENTE CON SECUELAS DE ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL

La rehabilitación integral en el paciente con secuelas de EVC consta de diferentes valoraciones en las que se incluyen: la de las funciones mentales superiores, estado psicológico, trastornos de la comunicación, disfagia, sexualidad, hombro doloroso, evaluación de la discapacidad y alteraciones sensitivo motoras realizadas por un equipo interdisciplinario de especialistas en: Neurología, Medicina de Rehabilitación, Comunicación Humana, Ortopedia, Sexología y Psicología principalmente. A continuación se realiza una descripción de las evaluaciones, profundizando en la de las alteraciones sensitivo motoras a cargo de los especialistas en Rehabilitación Neurológica.

La evaluación de la *función mental* es indispensable en un paciente con alteración neurológica ya que es determinante para su tratamiento y evolución. Para este propósito es importante reconocer las siguientes categorías: el nivel de conciencia donde se valora la reacción a los estímulos verbal, visual, táctil, doloroso, falta de atención, confusión, delirio, somnolencia, estupor, coma profundo; la capacidad intelectual donde valoramos orientación, cálculo, retención, memoria reciente y pasada, información general, similitudes y juicio; el contenido del pensamiento que valora humor, preocupaciones, temores, inquietudes somáticas, negativistas, capricho, ideas fijas, delirios, ilusiones o alucinaciones; los patrones psicosensores donde valoramos agnosias, esquema corporal, conceptos de tiempo, espacio y configuración; los patrones psicomotores para la valoración de apraxia, perseveración, actos compulsivos, motilidad general; y el lenguaje que valora aspectos como la audición, habla, lectura y escritura. 11 La valoración específica de *los trastornos de la comunicación* en el hemipléjico es importante y debe estar a cargo de un especialista en Comunicación Humana. Se han descrito seis neuropatologías en los supervivientes de un EVC: Afasia, disartria, apraxia, déficit secundarios a la afectación del hemisferio derecho, problemas asociados al deterioro cognoscitivo por EVC bilateral y demencia multiinfarto. 2

La depresión en el hemipléjico detectada a través de la valoración del estado

psicológico se puede atribuir a alteraciones cognitivas o a reacciones psicológicas. El 26% de estos pacientes cursa con síntomas de depresión mayor y un 20% con síntomas de depresión menor. Este problema puede contribuir a un deterioro en la evolución del paciente por falta de cooperación, por lo que se debe llevar un manejo por parte de psicología o psiquiatría y en caso necesario utilizar antidepresivos orales.

12

La valoración del *hombro doloroso* en el paciente con Enfermedad Cerebral Vascolar es importante ya que es un problema frecuente. La incidencia varía entre un 16% en parálisis flácida y un 84% en parálisis grave con importante espasticidad. El dolor puede ocurrir en la fase aguda pero principalmente se presenta en el 2° al 3° mes posterior al ictus. Los principales factores etiológicos son el desequilibrio muscular inducido por la debilidad de la musculatura periarticular y la espasticidad de los aductores y rotadores internos, junto con las maniobras inadecuadas que sufren los pacientes hemipléjicos que dependen de la asistencia de otras personas para su movilidad. Lo más importante es realizar la prevención la cual consiste en proporcionar un tratamiento postural que prevenga los acortamientos musculares y tendinosos, evitar microtraumatismos sobre el hombro parético, dar soporte a la extremidad para impedir los estiramientos de las partes blandas y la subluxación, y realizar la fisioterapia de forma específica y adecuada. El dolor central puede presentarse meses después y se acompaña por alteraciones disestésicas y puede relacionarse con alodinia e hiperpatía en todo el hemicuerpo o en una región más localizada. El dolor central puede responder a los antidepresivos tricíclicos. 13

La *disfagia* en el paciente con Enfermedad Vascolar Cerebral se debe a una afectación del centro principal de la deglución y de las motoneuronas inferiores; en los ictus hemisféricos puede ser secundario al daño de las vías corticales de la deglución. La importancia clínica de la disfagia radica en que se asocia con diversas complicaciones como la neumonía por aspiración, desnutrición y la deshidratación. La desnutrición contribuye a su vez a otras complicaciones como úlceras de presión, disfunción inmune, debilidad generalizada, insuficiencia cardiorrespiratoria, afectación de la función gastrointestinal, etc. Por esto es necesario dar un tratamiento específico dirigido a proporcionar recomendaciones acerca del estado cognitivo, posición, medio ambiente, higiene oral, nutrición e hidratación así como las respectivas modificaciones

a la dieta. 14

Las *alteraciones en la función sexual* raramente son expuestas por el paciente pero requieren de una valoración y tratamiento especializado. Pueden estar relacionadas con el estado depresivo, miedo o ansiedad. También se asocian a disfunción eréctil orgánica, espasticidad, trastornos de la comunicación, incontinencia urinaria o pérdida de la sensibilidad, por lo que es necesario llevar tratamiento en pareja. 10,12

La escala adecuada para valorar la *discapacidad desde el punto de vista funcional* ha sido tema de controversia dentro de la Rehabilitación Neurológica ya que a través de los años se han creado diferentes propuestas. Hobart y colaboradores en el 2001 publicaron un estudio comparando los 10-items del Índice de Barthel (IB), 18-items de la Medida de Independencia Funcional (FIM) y 30-items del Examen de Medidas Funcionales (FAM) + Medidas de Independencia Funcional (FIM), (FIM+FAM), concluyendo que la utilización del FIM+FAM es más recomendable para los pacientes bajo seguimiento de rehabilitación neurológica ya que otorga un panorama mas completo de la discapacidad en el daño cerebral. 15

Las *alteraciones sensitivo motoras* se encuentran a cargo de la Rehabilitación Músculo esquelética y es indispensable para plantear el diagnóstico de discapacidad. Su objetivo es planificar las diferentes intervenciones terapéuticas, identificar problemas específicos y evaluar la eficacia de los tratamientos. Consta de la valoración de la integridad sensitiva, tono muscular, espasticidad, coordinación, control motor y fuerza muscular.

A continuación se describirán cada uno de estos aspectos ya que son parte fundamental del marco teórico que sustente el presente estudio:

SENSIBILIDAD

La integridad sensitiva es necesaria para asegurar un buen control de la actividad motriz. Los trastornos sensitivos agravan el pronóstico funcional. La localización habitual de la lesión vascular determina la distribución del deterioro sensitivo, que afecta sobre todo, a las extremidades distales y al miembro superior más que al 7

miembro inferior Los potenciales evocados somestésicos pueden resultar útiles para objetivar el déficit y predecir la evolución clínica y funcional.¹⁰

TONO MUSCULAR

El tono muscular es el grado de contracción de un músculo en reposo, puede encontrarse disminuido denominado hipotonía o aumentado denominado hipertonía. En su valoración el tono muscular se verifica clínicamente mediante la resistencia experimentada ante el estiramiento pasivo de un músculo o de un grupo muscular y quizás está influenciado por la posición del enfermo, su nivel de relajación, la existencia de posibles focos de irritabilidad, la temperatura ambiente, etc. El tono puede apreciarse igualmente mediante movimientos pendulares impresos pasivamente a los miembros superiores e inferiores en sedestación, sirviendo de control el lado sano. Los trastornos del tono están estrechamente relacionados con las deficiencias motoras de la EVC. ¹⁰

ESPASTICIDAD

La espasticidad se define como un desorden motor expresado por un incremento en los reflejos de estiramiento tónicos dependientes de la velocidad, con una exagerada respuesta de los tendones.^{16,17} En el hemipléjico, la espasticidad se distribuye de forma desigual en la musculatura de los miembros y afecta preferentemente a los flexores del miembro superior y a los extensores del miembro inferior. Esta distribución particular favorece la adopción y la fijación de la actitud en aducción del brazo, flexión-pronación del antebrazo, flexión de la muñeca y de los dedos, extensión de la pierna y pie equino varo. ¹⁰ La espasticidad se puede valorar a través de varias escalas y métodos:

- ◆ Los métodos mecánicos incluyen el momento correspondiente a un ángulo estándar durante movimientos articulares a velocidad constante, la determinación del umbral del reflejo extensor que presenta buena correlación con la severidad clínica de la espasticidad, las técnicas isocinéticas dinamométricas para el tono muscular, y los tests del péndulo con electrogoniómetro o vídeo así como el análisis cinemático de la marcha. ¹⁸
- ◆ La Escala Modificada de Ashwort que se utiliza para valorar el tono muscular, ¹⁹

- ♦ Las Escalas Reflexológicas como el reflejo T, reflejo H, cociente H max/M max, curva de recuperación tras estímulos pareados del H, reflejo tónico vibratorio inhibitor del H y onda F realizadas a base de métodos neurofisiológicos que incluyen los potenciales evocados somestésicos, potenciales evocados motores desde corteza cerebral, estudios EMG multicanal a través de bicicletas ergonómicas, tapices rodantes y estimulación eléctrica cutánea entre otras. 18 Cabe mencionar que una forma de cuantificar la espasticidad de forma indirecta es midiendo electromiográficamente la cocontracción la cual se define como una anomalía en la actividad del músculo espástico que da un disparo temprano o inapropiado de la actividad del antagonista. 19
- ♦ Escala de frecuencia de espasmos,
- ♦ Escala de severidad de espasmos,
- ♦ Escala de interferencia con la función,
- ♦ Escala de espasmos dolorosos,
- ♦ Escala de clonus,
- ♦ Escala de reflejos tendinosos profundos, y
- ♦ Escala de respuesta a la estimulación plantar. 20

La forma más usual de medir la espasticidad en la práctica clínica es evaluando el tono muscular, para lo que se ha utilizado la Escala de Modificada de Ashwort la cual se aplica de la siguiente forma: partiendo de la posición del hombro a la neutra se toma el antebrazo del paciente en el tercio distal de forma proximal a la muñeca, con el codo en posición funcional. El antebrazo es movilizado de forma pasiva por el examinador llevando a cabo la flexo-extensión máxima posible, realizando 4 repeticiones de 1 segundo de duración. J. Gregson en 1999 realizó un estudio sobre la validez de la Escala Modificada de Ashwort y la Escala de la Medida del Tono en pacientes con Enfermedad Vasculat Cerebral en la Universidad de Liverpool en Inglaterra, estudió a 32 pacientes con secuelas de EVC a quienes aplicó ambas escalas donde encontró que la Escala del Tono tiene validez siempre y cuando no se realice en la articulación del tobillo y la Escala de Ashwort tiene gran validez para todos los pacientes con EVC, demostrando con esto que es un instrumento adecuado para la valoración clínica de la espasticidad en estos pacientes.21

COORDINACION

La destreza manual o coordinación es frecuentemente evaluada en rehabilitación por la importancia de ésta en la funcionalidad del paciente.²² El estudio de la coordinación motora fina y gruesa se evalúa a través de métodos funcionales con el fin de medir la presión y destreza manual. La Pruebas dedo-nariz y los movimientos rápidos alternos de prono-supinación permiten obtener medidas cualitativas del grado de asimetría y de discinesia. El cronometraje de los tests aporta además, una mediada cuantitativa de referencia. ¹⁰ Sin embargo se cuenta con la Prueba de bloques y cajas la cual ha sido utilizado desde 1985 y validado para pacientes de la tercera edad en 1994, la cual mide la destreza manual según un número de cubos en un tiempo determinado, considerando como un rango normal el de 75 cubos +/- 10 para los pacientes de 60 años hasta de 55 +/- 10 para los de 85 años, para su mano derecha, por lo que se considera una valoración objetiva de la evolución de la coordinación. ²²

FUERZA MUSCULAR

La fuerza muscular desde el punto de vista médico es la tensión que un músculo puede oponer a una resistencia en un solo esfuerzo máximo.²³ El sistema de valoración 0-5 de la actividad muscular es bien conocido por todos. Nació en los años 40 para sistematizar las lesiones nerviosas periféricas producidas durante la Segunda Guerra Mundial. Este test es denominado internacionalmente como Test Muscular del Medical Research Council (MRC) y en nuestro medio también es conocido como Escala de Daniels.²⁴

Aunque la debilidad muscular es obvia en el paciente con hemiparesia espástica, el examen de fuerza muscular en la hemiparesia severa es difícil, debido a la presencia de un patrón estereotipado de movimiento y espasticidad.^{25,26} Algunos expertos han sugerido por años que las medidas de fuerza muscular son inapropiadas de aplicar en pacientes con secuelas de Enfermedad Vasculat Cerebral. Durante este mismo tiempo se han realizado estudios usando una variedad de métodos para medir la fuerza en el paciente hemiparético. Se han utilizado escalas ordinales de 3 a 10 categorías, pesos y dinamómetros manuales y dinámicos durante cerca de 80 años. Se ha recomendado el uso de escalas ordinales que relacionen los signos neurológicos con los de la función motora.²⁶

CONTROL MOTOR (VOLITIVO)

La valoración del control motor idealmente debe incluir el déficit de fuerza en las extremidades, el control del tronco, la calidad de la deambulación y la espasticidad. En ocasiones puede completarse con la valoración de la función de la mano.⁹ Aunque los trastornos de la motricidad voluntaria deben ser valorados, no existe un modelo ideal de evaluación sin que exista hasta la fecha un instrumento que unifique los criterios de las escalas existentes. Comúnmente se valora en la práctica clínica el control voluntario como bueno, regular o malo para cada articulación en función de la dirección y alcance del movimiento.

Es posible ser objetivos en las puntuaciones recurriendo a una instrumentación más o menos sofisticada, como la medida de fuerzas isométricas, isotónicas e isocinéticas, aunque se ha entablado un debate acerca de la validez y utilidad de tales procedimientos para el paciente hemipléjico. A la inversa, puede resultar útil simplificar el método analítico de acuerdo con los objetivos buscados, reteniendo solamente, por ejemplo, algunos movimientos estimados representativos para seguir la evolución o establecer correlaciones. En un estudio publicado en 1996 por Sánchez Blanco en Madrid España se mostraron las principales Escalas de Valoración del Déficit Motor. Pruebas como la de Fulg-Meyer, la del Club Motor o la Valoración Motora de Rivemead valoran los aspectos mencionados; pero presentan dos inconvenientes importantes, por una parte su aplicación es en exceso larga, no menos de veinte o treinta minutos y por otra parte los parámetros que desarrollan son de difícil aplicación en una consulta médica. Como alternativa se propone el *Índice Motor*.⁹

Demeurisse y colaboradores reivindicaron en 1980 el "Índice Motor", quienes basaron este en una escala ordinal de fuerza que da una indicación rápida del progreso del paciente y su recuperación motora y puede usarse para comparar pacientes y establecer correlaciones con datos clínicos. La valoración muscular a través de la Escala de Daniels en los pacientes hemipléjicos es problemática por dos razones: primero porque es preciso valorar una gran cantidad de músculos y segundo porque la cotación de 0 a 5 es convencional, es decir, no representa unos valores numéricos, sino estadios motores de importancia desigual (en vez de 0-5, podrían ser a-f) y no permite deducir un índice global. Es incorrecto, por ejemplo, decir que la actividad motora de la extremidad superior de un hemipléjico es de 3, o expresar que la 11

extremidad inferior "está" en 4. Sería poco serio, deducir que el índice global del lado pléjico es 3/5. Demeurisse solventó estos problemas y mediante un riguroso método estadístico seleccionó, a partir de 31 patrones de movimiento 6 patrones realmente representativos de la motilidad de una extremidad o de un hemicuerpo. Los movimientos estudiados se limitaron a la pinza digital sobre un cubo de 2.5 cm de lado, la flexión del codo, la abducción del hombro, la dorsiflexión del tobillo, la extensión de la rodilla y la flexión de la cadera. La puntuación se pondera en función de la dificultad prevista del movimiento. 10,26,27. Basado en el estadio de la Escala de Daniels, atribuyó una valoración numérica no arbitraria, sino sopesada en relación con la dificultad que experimenta el paciente para pasar de un estadio al superior, proporcionando una cotación numérica ponderada. De acuerdo con lo anterior se calcula un índice motor (IM) para la extremidad superior y/o para la inferior o para el hemicuerpo en general. Un índice de 0 representa la parálisis total, y el 100 la normalidad. La valoración de la deficiencia motora en la hemiplejía debe incluir de forma obligatoria el control de tronco. Collin añadió al IM el Test de Control de Tronco (TCT). El TCT examina cuatro aspectos simples del control del tronco: volteos hacia el lado sano y afecto, el paso de decúbito a sedestación y el equilibrio de sedestación. Se asigna una valoración numérica a cada una de las cuatro pruebas. El índice del TCT es la suma de las cuatro. La validez del IM y el TCT está plenamente establecida. Un estudio ha mostrado una correlación significativa con la Escala Motora de Rivermead de la misma forma el IM de extremidad superior presenta una validez cruzada con el Test de Función de Extremidad Superior "Frenchay Arm Test" y con el Subtest de Extremidad Superior del "Club Motor" e incluso con la fuerza de prensión medida con dinamómetros. El IM de extremidad superior a las tres semanas post-ictus tiene un valor predictivo sobre la función de la extremidad superior a los seis meses. La pérdida motora medida con el IM correlaciona y predice el nivel de funcionalidad futuro evaluado con el de Barthel. Cotaciones del TCT inferiores a 40 o superiores a 50, definen respectivamente la frontera entre un mal y un buen pronóstico de marcha.

El IM es de fácil uso: el paciente puede ser valorado tanto sentado como en cama, en casa o en el hospital, con un mínimo de material (cubo de madera de 2.5cm) y un tiempo muy breve (entre 1 y 5 minutos). Por tanto es un test muy útil en la rutina de la consulta diaria. Varias escuelas recomiendan su uso. Las limitaciones del IM y del TCT son que no valen para planificar la terapia y que no dan información sobre la calidad de

la actividad motora. 24 Una de las críticas a esta forma de evaluar el control motor es que no tiene en cuenta el desarrollo de la espasticidad pero se ha demostrado que la medida de la fuerza en el paciente hemiparético admite incluso su cuantificación con dinamómetros y que ésta se correlaciona con la función del paciente. 9 A pesar de haberse reportado más de 530 artículos que tratan acerca de las formas de evaluar a los pacientes con EVC, existen limitaciones al estudiar el efecto de los programas de rehabilitación, debido a la falta de formas de medición confiables. En 1993 se realizó un estudio en México dentro del departamento de Medicina de Rehabilitación del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía donde se utilizaron 4 Pruebas; Frenchay para la valoración de las actividades de la vida diaria, la Prueba de las 9 clavijas para coordinación, el Índice Motor para valorar el progreso de la recuperación motora y la Prueba de la fuerza de la prensión para medir la fuerza de prensión voluntaria, evaluando su efectividad en pacientes mexicanos. Los resultados mostraron una sensibilidad para todas las pruebas por arriba del 85% y una especificidad del 100%. Lo que confirmó entre otras cosas la efectividad ya mencionada por otros autores para el índice motor. 28

TRATAMIENTO REHABILITATORIO

El tratamiento rehabilitatorio puede dividirse en fase aguda y crónica. En la fase aguda se tienen como objetivos de tratamiento evitar las complicaciones del síndrome de reposo prolongado como son limitación de arcos de movimiento, hipotrofia muscular, dolor, escaras de decúbito y contracturas, así como también evitar trastornos tromboembólicos. 4 En la fase crónica del tratamiento se trabaja sobre la función sensitivomotora, esta fase se ha dividido en dos grandes corrientes de tratamiento:

- El enfoque tradicional en donde se mencionan los métodos terapéuticos como los de Bobath, Brunnstrom, Knott, Voss y Rood.
- El nuevo enfoque que incluye el biofeedback, la electroestimulación funcional eléctrica, el enfoque cognitivo y el fortalecimiento muscular. 5

ENFOQUES NEUROMUSCULARES TRADICIONALES.

El enfoque tradicional o convencional es esencialmente un enfoque preventivo y compensatorio del déficit neurológico. Preconiza la utilización de movilizaciones pasivas para prevenir y limitar las complicaciones músculo esqueléticas, así como movilizaciones activas voluntarias del hemicuerpo parético estimulado o no, mediante una resistencia exterior utilizando los reflejos y estímulos sensitivos para inhibir o provocar una respuesta muscular. 5. Se sirven además de técnicas compensatorias a nivel del hemicuerpo sano. Este enfoque sigue siendo un complemento indispensable de otros más "modernos" que se aplican al enfermo afectado por un Enfermedad Cerebro Vascular desde 1960. Dentro de estos enfoques se encuentran los métodos de Bobath, Brunnstrom, Knott y Voss, y Rood.

***Método Bobath.**

Basándose en la observación clínica, Berta Bobath diseñó, de forma empírica y mediante ensayo-error, técnicas para influir sobre las alteraciones del tono muscular y del movimiento de los pacientes con parálisis cerebral y hemiplejía. Sólo más adelante su marido, Kark Bobath, neurólogo, construyó una teoría neurológica que trataba de explicar los hallazgos de su mujer. El primer artículo sobre el Método Bobath se publicó en 1948 y la tercera edición del libro sobre el tratamiento de la hemiplejía en 1990, poco antes de su muerte. El método Bobath parte del concepto de que el aumento del tono muscular y de la actividad refleja surgen por una falta de inhibición de un mecanismo reflejo postural dañado. El paciente espástico sólo podría llegar a tener una función motora normal si se normaliza el tono muscular y se elimina la actividad muscular indeseable, en cambio si se le permite realizar movimientos anormales sólo conseguiría reforzar los patrones patológicos. Berta Bobath observó que podría influir sobre el tono muscular modificando la posición y el movimiento de las articulaciones proximales del cuerpo por lo que los tres pilares básicos del tratamiento serían:

- 1) disminuir la espasticidad, las sinergias y los patrones anormales de movimiento utilizando técnicas de inhibición,
- 2) desarrollar patrones normales de postura y movimiento mediante técnicas de facilitación;
- 3) incorporar el lado hemipléjico en todas las actividades terapéuticas, desde las fases más iniciales, para evitar su olvido,

4) restablecer la simetría e integrarlo en movimientos funcionales.

El terapeuta se basa en el contacto manual a través de los denominados puntos clave de control para mejorar la calidad del movimiento. Bobath no incluye en el tratamiento ejercicios específicos dirigidos a fortalecer la musculatura. Creía que la aparente debilidad del enfermo era debida a la oposición que ejercen los antagonistas espásticos. Al disminuir la espasticidad los músculos que parecían débiles se podrían contraer eficazmente. Rechaza los ejercicios contra resistencia, la irradiación (facilitación neuromuscular propioceptiva), el favorecimiento de las sinergias (Brunnstrom) y la rehabilitación compensadora evitando, por ejemplo, la bipedestación y marcha precoz para no reforzar patrones anormales. 6

***Método Brunnstrom.**

Signe Brunnstrom, una fisioterapeuta sueca, desarrolló su método de tratamiento en los años 50. Observó que los estímulos externos y los cambios de posición de las articulaciones provocaban cambios en las respuestas motoras del paciente con hemiparesis espástica. Propuso utilizar los estímulos aferentes (de origen exteroceptivo o propioceptivo) para iniciar el movimiento que el paciente era incapaz de producir voluntariamente. Según Brunnstrom el paciente debe ser alentado y ayudado a obtener el control de las sinergias básicas de los miembros. Una vez que consiga realizar las sinergias de las extremidades podrá ir adquiriendo combinaciones de movimientos que se derivan de esas sinergias. Lejos de impedir la futura mejoría, como afirmaba Bobath, provocar las sinergias constituiría una fase intermedia necesaria para una futura recuperación. Las sesiones de tratamiento se planifican solicitando sólo tareas que el paciente pueda llegar a realizar. La selección del estímulo aferente depende de la fase de recuperación. En las fases iniciales se utilizan los reflejos tónicos laberínticos, la estimulación propioceptiva o la resistencia a los movimientos para provocar las sinergias. Posteriormente se intenta facilitar el control voluntario de las sinergias mezclando componentes de diferentes patrones de movimiento e introduciendo actividades cada vez más complejas. 6

Contrariamente a lo que dice Bobath, Brunnstrom insiste en la utilización de esquemas de movimientos en sinergia para construir un tono muscular de base. Propugna la realización de ejercicios de refuerzo, ya que considera la debilidad como un problema

en sí mismo. El objetivo de esta técnica consiste en hacer surgir movimientos reflejos y reacciones motoras primarias, con el fin de ayudar al paciente a iniciar el movimiento de forma voluntaria, y a controlar las sinergias antes de asegurar un control motor selectivo. 5

***Método de Kabat Knott y Voss.**

Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) datan de comienzos de los años 1960 y se basan en la hipótesis de que todo esfuerzo voluntario es una respuesta a una estimulación del sistema nervioso central a partir de algunos receptores sensitivos, toda actividad muscular sería, por consiguiente, sensitivomotora. La PNF propone mejorar la toma de conciencia del movimiento provocando una respuesta motora mediante estimulaciones propioceptivas. Las técnicas usadas son las presiones cutáneas, las tracciones y movilizaciones articulares, los estiramientos rápidos, el fortalecimiento de los movimientos débiles mediante movimientos sinérgicos mas frecuentes y la utilización de directrices verbales. El movimiento diagonal y espiroidal favorece una respuesta muscular. La resistencia ofrecida por el terapeuta se ha de adaptar a la fuerza máxima del paciente. 5

El creador del método fue el doctor Kabat, médico y neurofisiólogo, cuando en 1940, intentó aplicar en los pacientes los principios neurofisiológicos descritos por Sherrington. Más tarde se unieron a él Margarest Knott y Dorothy Voss que contribuyeron a desarrollar las técnicas y escribieron el primer libro en 1956. La FNP se basa en utilizar estímulos periféricos de origen superficial (tacto) o profundo (posición articular, estiramiento de músculos y tendones) para estimular el sistema nervioso con el fin de aumentar la fuerza y la coordinación muscular. Se describen diferentes tipos de ejercicios según el objetivo a lograr: potenciación muscular (contracciones repetidas, inversiones lentas...), coordinación (iniciación rítmica), equilibrio (estabilizaciones rítmicas) y relajación (tensión-relajación, contracción-relajación). A diferencia de Brunnstrom no utilizan los reflejos primitivos para iniciar el movimiento y rechazan la idea de Bobath de ...impedir artificialmente la acción de ciertos grupos musculares bajo el pretexto de evitar compensaciones. Su objetivo fundamental es la debilidad muscular y tratar de reforzar las respuestas motoras. No dedican una atención especial al control de la espasticidad. Asumen además que después de una lesión cerebral es necesario seguir la secuencia ontogénica del desarrollo para

conseguir una función neuromuscular normal por lo que planifican las actividades siguiendo las etapas del desarrollo motor infantil. 6

***Método de Rood.**

Basa su tratamiento en el empleo selectivo de receptores sensoriales para estimular o inhibir las reacciones motoras somáticas o autónomas de manera secuencial y respetando los esquemas pre y postnatales de desarrollo. Busca de forma constante el equilibrio de los sistemas (somático, simpático y parasimpático), y busca la respuesta motora exigiendo un mínimo de energía. 5

NUEVOS ENFOQUES.

Durante los años 60, 70 e inicios de los 80, se produjeron pocas novedades en el tratamiento del ictus. Los seguidores de los métodos de facilitación continuaron difundiendo y actualizando las técnicas y surgieron algunas variantes, sobre todo del método Bobath, que se denominaron Terapias del Neurodesarrollo. Uno de los avances más importantes de los últimos años ha sido el descubrimiento de que el cerebro del adulto posee una plasticidad mucho mayor de lo que anteriormente se creía. La posibilidad de estudiar la función del cerebro en personas vivas mediante técnicas de neuroimagen funcional (Resonancia Magnética Funcional; Estimulación Magnética Focal Transcraneal, Tomografía de Emisión de Positrones) ha dado un enorme impulso a las investigaciones. Aprovechar al máximo esa plasticidad es uno de los principales objetivos de los nuevos enfoques, por lo que, a partir de 1980 se empiezan a proponer nuevas formas de abordar la reeducación del ictus, pero es en la última década cuando se desarrollan las novedades más importantes. A su alrededor han surgido una serie de técnicas específicas que comparten estos principios básicos, entre los que se encuentran el enfoque funcional, el biofeedback, la electroestimulación eléctrica y el fortalecimiento muscular. 6

***Enfoque funcional.**

El reaprendizaje motor de Carr y Shepherd inicia, de hecho, el movimiento "anti-Bobath" en los años de 1980. Este enfoque funcional o pragmático, sin renunciar totalmente a los enfoques clásicos neurofisiológicos, hace hincapié preferentemente en 17

el aprendizaje en sí mismo mediante la práctica de tareas funcionales. Se basa en el concepto de que, tras un accidente vascular, se produce algún tipo de reorganización o de adaptación cerebral. Puesto que favorece más el control consciente que el movimiento automático, sugiere que el mejor ejercicio es la tarea en sí misma. Las sesiones de rehabilitación se transforman en periodos de entrenamiento en los que el enfermo permanece activo: realiza diversas actividades funcionales, fragmentadas en una primera fase, más globales a continuación y cada vez más complejas. En el plano clínico estos ejercicios terapéuticos comprenden siete categorías: Trabajo de los miembros superiores, movimientos oro faciales, actividades en sedestación, paso de la sedestación a la bipedestación y a la inversa, actividades motrices de pie y finalmente marcha. 5

***Biofeedback.**

El biofeedback externo artificial o instrumental permite captar, con ayuda de receptores específicos, un hecho fisiológico inconsciente o insuficientemente percibido por el paciente, traduciendo seguidamente la información en señales visuales y/o auditivas. Por ello, este tipo de instrumento ayuda al enfermo a modificar este hecho. 5

***Electroestimulación funcional eléctrica.**

La EEF se utiliza en el miembro superior y en el miembro inferior y sirve, ante todo, de órtesis eléctrica para reducir la subluxación del hombro, facilitar la extensión de la muñeca y de los dedos, estabilizar la rodilla o el tobillo en fase de apoyo o facilitar la dorsiflexión del tobillo durante la fase oscilante. La combinación de EEF y EMG-feedback podría hacer más eficaz el tratamiento de recuperación de la funcionalidad de la mano. 5

***Fortalecimiento muscular.**

A pesar de que la debilidad muscular es uno de los síntomas cardinales del ictus, durante años se ha presentado escasa atención a los programas de fortalecimiento muscular. Los abordajes tradicionales se han centrado sobre todo en la espasticidad y la alteración de los reflejos. Entre los terapeutas ha sido muy popular el concepto de "paresia por sustracción", es decir, la disminución de la fuerza por la oposición de los músculos antagonistas espásticos. También ha dominado la creencia de que los ejercicios contra resistencia podían aumentar la espasticidad. 6

Varios hallazgos están modificando estas ideas:

1. Los músculos espásticos pueden ser débiles y mostrar atrofia muscular. La debilidad de los flexores plantares, por ejemplo, es un importante factor en la limitación de la velocidad de marcha en muchos hemipléjicos,
2. Disminuir la espasticidad en los miembros inferiores de los pacientes hemipléjicos con frecuencia no mejora la marcha en forma significativa,
3. Los programas de ejercicios contra resistencia no aumentan la espasticidad. Si al fortalecer un músculo conseguimos mejorar la función es probable que indirectamente mejore la espasticidad ya que la adquisición o mejora de habilidades motoras disminuye el aumento del tono muscular y
4. El déficit de fuerza se correlaciona más con la espasticidad del músculo agonista que con la del antagonista. La influencia de la actividad del músculo antagonista espástico sobre el momento de torsión es débil y este hallazgo se ha confirmado en pacientes ambulatorios con ictus.⁶

Para mejorar la resistencia y la forma física se ha recomendado además programas de ejercicios aeróbicos. La medición de la capacidad aeróbica del hemipléjico conlleva algunas particularidades y es posible mejorarla mediante programas de ejercicios específicos. Se ha demostrado que, en pacientes seleccionados, es posible mejorar la forma física de forma significativa simplemente educando al paciente sobre la forma de incrementar su actividad sin necesidad de un entrenamiento supervisado. Los efectos del ejercicio de musculación contra resistencia y del ejercicio aeróbico probablemente se complementen y se han publicado mejorías importantes con programas combinados. ⁶

Los nuevos métodos de rehabilitación neuromuscular y especialmente los trabajos de Duncan y de Bohannon reconocen que la debilidad muscular del enfermo hemiparético constituye un problema en sí mismo. Los trastornos del control motor no están únicamente relacionados con la hiperreflexia o la hipertonia, sino, sobre todo con la dificultad de generar una fuerza apropiada, de mantener y coordinar la actividad motriz en el momento del ejercicio específico. En el caso de los pacientes con secuelas de Enfermedad Vasculare Cerebral, diversos estudios han puesto de relieve la existencia de una disminución del número de unidades motoras y de su reclutamiento, una atrofia

de las fibras musculares rápidas (tipo II) y una fatigabilidad de las fibras lentas (tipo I). Estos cambios fisiológicos son responsables en gran medida de la debilidad muscular. La fuerza del antagonista se ve limitada, no solamente por la del antagonista (cocontracción) sino también por los cambios experimentados en las propiedades visco elásticas de los tejidos blandos (restricciones músculo tendinosas). Por lo tanto la resistencia al estiramiento está más relacionada con las propiedades mecánicas del músculo que con la espasticidad misma. 5

Mientras Bobath promueve el uso de la inhibición y la facilitación, ella elimina los ejercicios de resistencia progresiva en sujetos que tienen espasticidad. Bobath sugiere que aunque el ejercicio de resistencia progresiva es útil para fortalecer debilidad y músculos sin respuesta, el uso de esfuerzo en músculos con espasticidad puede solo incrementar la cocontracción y reducir la coordinación. Ella propone que la debilidad identificada en el músculo después de una apoplejía no es real, sino que es un resultado de la exagerada cocontracción del grupo de músculos opositores exhibidos por los músculos con espasticidad. La teoría de Bobath permanece insoportada, ya que la reciente literatura indica que hay cambios morfológicos y neurales del tejido muscular en individuos con enfermedad vascular cerebral que pueden explicar el déficit de la fuerza. Se ha demostrado que existe una reducción marcada en el número total de las unidades motoras existentes, especialmente las unidades tipo II requeridas para producir poder, y los músculos del lado hemiparético en individuos después de enfermedad vascular cerebral también presentan anomalías de baja velocidad de disparo y patrones anormales de descarga. 19,25,29

Aunque existen pocos estudios que hayan evaluado la respuesta real al entrenamiento, en general para todas las técnicas de ejercicios aplicadas a pacientes con secuelas de E.V.C. se han obtenido los siguientes beneficios:

- ❖ Prevención de la atrofia muscular, de la alteración cardiovascular y de las contracturas músculo tendinosas.
- ❖ Mejoría del tiempo de reacción de la respuesta muscular y aumento de la velocidad del movimiento.
- ❖ Aumento de la fuerza y de la resistencia muscular. 5

Las técnicas utilizadas son los ejercicios isométricos o isocinético, el ergociclo manual, la bicicleta ergonómica, la cinta sin fin, así como todas las tareas funcionales que se

encuentran presentes en las actividades de la vida diaria. 5

En el paciente con síndrome de neurona motora superior, el mayor defecto en la función lo dan los síntomas negativos y no los positivos. 29 Los síntomas positivos son los reflejos tendinosos vivos, clonus, fenómeno de navaja, reflejos polisinápticos nociceptivos exagerados o espasmos, hiperreflexia autónoma, distonía y contracturas. Los síntomas negativos son paresia, falta de destreza, fatigabilidad y sincinesias. 18 Los síntomas positivos se explican como consecuencia de una liberación de subsistemas segmentarios más o menos intactos. Los síntomas negativos se explican por la desconexión entre los centros superiores e inferiores. 18

La incapacidad de estos pacientes para generar la fuerza necesaria es debida a una alteración en la frecuencia de disparo de las unidades motoras, a una reducción en el número de unidades motoras activas lo que explica el reducido reclutamiento, y a los cambios en la morfología y proporción de fibras. 19,5,32,26 Se ha documentado la pérdida de unidades motoras, como bien la selectiva atrofia de las fibras tipo II en los pacientes después de un Enfermedad Vasculare Cerebral. Se han realizado biopsias de los músculos espásticos en sujetos con infarto cerebral en los que la atrofia de las fibras tipo I se encontró en un 100% de los estudiados y la atrofia de las tipo II en un 95%, aunque la atrofia de las fibras tipo I fue mas frecuente que las del tipo II, las tipo II presentaron una atrofia mas severa. 19

La debilidad en el paciente con hemiparesia espástica ha sido identificada como una de las mayores discapacidades de esta patología. 19,29,31,32 Por lo que dentro del manejo del paciente con secuelas de EVC, es necesario restaurar la fuerza muscular.

EJERCICIOS DE RESISTENCIA PROGRESIVA EN PACIENTES CON SECUELAS DE ENFERMEDAD VASCULAR CEREBRAL

El ejercicio de resistencia progresiva es efectivo en el reclutamiento de unidades motoras disponibles, así como para causar hipertrofia en la actividad de las unidades motoras en sujetos normales. El eliminar los ejercicios de resistencia progresiva en individuos con espasticidad puede tener un impacto significativo en sus resultados funcionales. Muchos de estos pacientes sufren debilidad o decremento de la función en las actividades de la vida diaria humana y movilidad. En parte, esto es secundario a su estado pre-mórbido, por el descanso en cama e inmovilidad durante la fase crítica de la enfermedad. 19

Existen diversos estudios del acondicionamiento físico en pacientes hemipléjicos. Wolman y colaboradores (1994) reportaron ejercicios ergométricos en pacientes con Enfermedad Vascular Cerebral, en quienes carga y tiempo fueron aumentados de forma progresiva, estudiaron las reacciones de la espasticidad: El tiempo en que se agotaban por el ejercicio incrementó de 8 a 12 minutos y la espasticidad incrementó al inicio de la sesión y pronto disminuyó hasta su periodo inicial. Potempa y colaboradores en el mismo año desarrollaron un programa de entrenamiento aeróbico de 10 semanas para pacientes con hemiplejía. El paciente fue ejercitado con ergómetros tres veces a la semana, por 30 minutos; se obtuvo un incremento gradual del 30 al 50% como máximo y en las siguientes seis semanas se mantuvo el incremento logrado. El grupo control fue tratado con movilizaciones pasivas de las articulaciones durante 10 semanas con lo que se demostró que el grupo fortalecido incrementó sus habilidades funcionales. 33 D. Bourboinnais y colaboradores (1997), aplicaron un programa de fortalecimiento muscular a un paciente, el cual consistió en asistir a tratamiento tres veces por semana durante 8 semanas en sesiones de 1 hora utilizando contracciones isométricas donde se realizó 10 repeticiones de 16 combinaciones de torques en hombro, codo, antebrazo y pinza siguiendo una secuencia de proximal a distal, midiendo el tono con la escala modificada de Ashwort y coordinación a través de la prueba de bloques y cajas, encontrándose que los niveles de fuerza fueron aumentado de forma progresiva durante el tratamiento, así como un aumento de la coordinación sin encontrar modificación del tono posterior a la aplicación 22

de los ejercicios. 32 Miller G. y colaboradores realizaron en cambio un estudio con ejercicios isométricos en pacientes con hemiparesia espástica por enfermedad vascular cerebral donde aplicaron ejercicios de resistencia progresiva a través de isométricos a nueve pacientes al 25, 50 y 75% para medir si este tipo de entrenamiento aumentaba la espasticidad la cual midieron antes y después del ejercicio a través de dos métodos, el método directo que consistió en la Escala Modificada de Ashwort y el método indirecto que midió la cocontracción por medio de electromiografía. Los resultados mostraron que la valoración por la escala de Ashwort no se modificó y la cocontracción disminuyó, por lo que concluyen que los ejercicios de resistencia progresiva no causan un incremento en la espasticidad, pero concluyen que deben estudiarse los efectos benéficos del tratamiento con ejercicios isotónicos en pacientes de este tipo ya que se asumen resultados seguros y satisfactorios. 19 Pirjjeta Taskinen en 1999, aplicó en pacientes con hemiparesia un programa de ejercicios de marcha sobre un egómetro por 15 semanas, aplicados tres veces por semana en sesiones de 60 minutos, midiendo la espasticidad con la Escala de Ashwort y la Independencia Funcional con la FIM. En los resultados se observó que el ejercicio fue motivante y mejoró la calidad de la vida diaria, sin modificación de la espasticidad. 33

También se ha reportado que los pacientes con alteración motora y dificultad para iniciar la contracción, deben realizar primero movimientos isotónicos excéntricos para poder continuar con los de tipo concéntrico, en especial los pacientes con hemiparesia que tienen dificultad para el reclutamiento de unidades motoras rápidas y para generar mayor fuerza a velocidades de movimiento elevadas. Las estrategias para ganar fuerza, empezaran, por lo tanto, a velocidades bajas y se aumentaran en forma gradual. 30

Las ventajas del entrenamiento isotónico en comparación con el entrenamiento isométrico e isocinético son las siguientes:

- I. El individuo puede visualizar el trabajo que está realizando y el progreso en la fuerza muscular.
- II. Se trabajan músculos accesorios y estabilizadores cuando se usan pesos libres.
- III. El costo económico se abarata utilizando pesos libres.
- IV. El entrenamiento isotónico ofrece más variedad en el tipo de ejercicios.
- V. Puede adaptarse a un programa de ejercicios domiciliarios.30

De igual forma las desventajas del entrenamiento isotónico en comparación con el isométrico e isocinéticos son las siguientes:

- I. Es preciso usar una técnica adecuada pues con los pesos libres existe peligro de lesión.
- II. Se necesita una persona continuamente vigilando la realización del entrenamiento.
- III. Precisa tiempo por parte del individuo para aprender el ejercicio.
- IV. Existe sobrecarga cardiovascular resultante de las maniobras de Valsalva. 30

En resumen, cada vez parece más claro que la debilidad muscular y la pérdida de coordinación de los movimientos influyen mucho más en la incapacidad tras el ictus que el aumento del tono muscular. 6 Varios ensayos clínicos demuestran que es posible aumentar la fuerza y la capacidad funcional del hemipléjico con ejercicios de contra resistencia muscular sin provocar efectos adversos.6

El objetivo de este estudio es fortalecer al paciente con secuelas de hemiparesia espástica secundaria a EVC, usando los ejercicios de resistencia progresiva, para valorar objetivamente los cambios que se producen en el tono muscular, fuerza y coordinación, identificando si este fortalecimiento causa un beneficio real al paciente.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Los ejercicios de resistencia progresiva mejoran la fuerza muscular y coordinación sin aumentar el tono muscular en el paciente con secuelas de Enfermedad Vasular Cerebral?

JUSTIFICACIÓN

La Enfermedad Vascul ar Cerebral constituye la tercera causa de mortalidad en el mundo occidental y una importante causa de incapacidad y minusvalía. En consecuencia durante las últimas décadas han surgido varios enfoques terapéuticos cuyo objetivo consiste en estructurar mejor el tratamiento del paciente hemipléjico.

En nuestro país la Enfermedad Vascul ar Cerebral ocupa el quinto lugar de mortalidad y tiene una tasa del 26.2% por cada 100,000 habitantes, dejando secuelas importantes en la población sobreviviente. Una población de 250 000 habitantes genera 500 EVC anuales y mantiene un grupo de 1500 hemipléjicos residuales de los cuales 900 muestran un alto nivel de invalidez.

A pesar de que la debilidad muscular es uno de los síntomas cardinales de la EVC, se ha prestado escasa atención a los programas de fortalecimiento muscular. Los abordajes tradicionales se han centrado sobre todo en la espasticidad y la alteración de los reflejos, y ha dominado la creencia de que los ejercicios de contra resistencia podían aumentarla. Los siguientes hallazgos han modificado estas ideas: los músculos espásticos pueden ser débiles y mostrar atrofia muscular; los programas de ejercicios contra resistencia no aumentan la espasticidad; si al fortalecer un músculo conseguimos mejorar la función es probable que indirectamente mejore la espasticidad ya que la adquisición o mejora de habilidades motoras disminuye el aumento del tono muscular y con esto el paciente conseguirá una mejor destreza y por consiguiente una mejor calidad de vida.

Anualmente el Centro de Rehabilitación Zapata "Gaby Brimmer" recibe 70 pacientes con secuelas de Enfermedad Vascul ar Cerebral, mismos que se les proporciona tratamiento integral dirigido a prevenir complicaciones de la inmovilización, normalizar el tono muscular, mejorar su coordinación, aumentar control voluntario, iniciar la marcha y lograr la máxima independencia posible en sus actividades de la vida diaria humana. Los estudios realizados en EUA y España proponen la aplicación de ejercicios de resistencia progresiva con isométricos o isocinéticos con el fin de fortalecer al paciente con hemiparesia espástica secundaria a Enfermedad Vascul ar

Cerebral, sugiriendo en sus conclusiones la necesidad de la realización de estudios que incluyan además ejercicios isotónicos, ya que entre sus múltiples ventajas se encuentran las siguientes: el individuo puede visualizar el trabajo que está realizando y su progreso en fuerza, se trabajan músculos accesorios y estabilizadores cuando se usan pesos libres, el costo económico se abarata utilizando pesos libres y el entrenamiento isotónico ofrece más variedad en el tipo de ejercicios así como el hecho de que puede adaptarse un programa de ejercicios domiciliarios comparado a los ejercicios isométricos e isocinéticos.

De acuerdo con lo anterior surge la necesidad de realizar trabajos de investigación en población mexicana que corroboren los resultados obtenidos en estudios previos, y se pueda introducir este manejo a los tratamientos establecidos en los centros de rehabilitación para beneficio de los pacientes.

OBJETIVOS

GENERAL:

Demostrar que los ejercicios de resistencia progresiva en el miembro torácico parético en pacientes con secuelas de enfermedad vascular cerebral mejoran la fuerza y coordinación sin aumentar el tono muscular.

ESPECÍFICOS:

Determinar los cambios que se producen en el tono muscular posterior a la aplicación de los ejercicios de resistencia progresiva.

Determinar los cambios que se producen en la fuerza muscular posterior a la aplicación de los ejercicios de resistencia progresiva.

Determinar los cambios que se producen en la coordinación posterior a la aplicación de los ejercicios de resistencia progresiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

El diseño del presente estudio es descriptivo, prospectivo, longitudinal y pre-experimental. Se realizó en el Centro de Rehabilitación Zapata Gaby Brimmer del 1° de septiembre al 20 de diciembre del 2001. El universo de estudio se integró con todos los pacientes que cursaron con hemiparesia espástica secundaria a Enfermedad Vasculat Cerebral que acudieron a la consulta externa en el periodo comprendido del 1° de junio de 1999 al 30 de junio del 2001, de los cuales se eligieron a todos aquellos pacientes mayores de 45 años de edad, alertas, orientados, capaces de entender órdenes, con puntuación en la "escala de índice motor" de al menos 22 puntos para la calificación de pinza, un mínimo de 19 puntos para la calificación de hombro y codo respectivamente, excluyendo del estudio a los pacientes que tuvieron deformidades estructuradas o articulación dolorosa del hombro, codo y mano que limitara el ejercicio a través del 50% de la coordinación previas al ictus o que existiera evidencia médica que contraindicara el uso del ejercicio, como hipertensión arterial, diabetes mellitus ó cardiopatía isquémica sin control.

El procedimiento para captar la información fue el siguiente: se revisaron 50 expedientes de los pacientes con diagnósticos de hemiparesia o hemiplejia secundaria a E.V.C. de los cuales se obtuvo el nombre y teléfono para contactarlos y proponerles su participación en el estudio. Acudieron a revisión 15 pacientes, incluyendo en el estudio solo a 8 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, los cuales firmaron una carta de consentimiento informado. Al grupo de pacientes en estudio se les aplicó el instrumento de captación personal de datos (Ver anexo 1) que incluyó los siguientes datos relevantes como: la edad, sexo, lateralidad, miembro torácico afectado, diagnostico topográfico de EVC, antecedentes de importancia y presión arterial así como una valoración inicial tono muscular, coordinación y fuerza.

*El **tono muscular** que se define como la sensación de resistencia a la manipulación pasiva de una articulación en su rango de movimiento, con el paciente relajado, se midió en el bíceps braquial a través de la "escala práctica de Ashwort". (Ver tabla 1)

Aplicada de la siguiente forma: Partiendo de la posición del hombro a la neutra se toma el antebrazo del paciente en el tercio distal de forma proximal a la muñeca, con el codo en posición funcional. El antebrazo es movilizado de forma pasiva por el examinador llevando a cabo la flexo-extensión máxima posible, realizando 4 repeticiones de 1 segundo de duración.

Tabla 1. ESCALA PRÁCTICA DE ASHWORT

0	normal,
I	aumento del tono con arco de movimiento completo,
II	aumento del tono con limitación del 25% del arco de movimiento,
III	aumento del tono con limitación del arco de movimiento en un 50%.
IV	aumento del tono con limitación del 75% del arco de movimiento o más

* La **coordinación** para este estudio se define como la habilidad del sistema nervioso central para combinar de forma apropiada las actividades realizadas por los músculos para la ejecución de un movimiento propuesto de forma efectiva. Esta se divide en fina y gruesa. Para medir la coordinación gruesa se utilizó la prueba de las "cajas y los bloques" la cual consiste en pedirle al paciente que pase los cubos de un compartimiento al otro, con el miembro parético durante 60 segundos. De acuerdo con Desrosiers, la caja debe ser de madera, rectangular, de 50 cm de largo por 25 cm de ancho, con paredes de 8 cm de alto, dividida por la mitad por una pantalla de 15 cm de alto, que contiene de un lado de la división 150 cubos de madera de 2.5 cm por 2.5 cm de varios colores.

* La **fuerza muscular** es la capacidad de un músculo de producir la tensión necesaria para iniciar el movimiento, controlarlo o mantener una postura. Para medir la fuerza muscular del paciente antes y después del programa de fortalecimiento se utilizó el "índice motor para miembro superior", el cual a su vez se valora por segmentos y se describe a continuación.

I.- **Mano**: Se evalúa la *pinza* donde el paciente debe tomar de una superficie plana un cubo de 2.5 cm entre el pulgar y los dedos.

A la habilidad par realizar esta actividad se le califica con la siguiente puntuación:

Tabla 2. PUNTUACIÓN DE INDICE MOTOR PARA PINZA

- 0 No hay movimiento.
- 11 Inicia la prensión. (cualquier movimiento del índice o pulgar).
- 19 Realiza la toma del cubo pero es incapaz de llevarlo en contra de la gravedad.
- 22 Realiza la toma del cubo, y lo lleva en contra de la gravedad, pero no en contra de una ligera fuerza.
- 26 Realiza la pinza en el cubo en contra de fuerza , pero aun más débil que el lado san.
- 33 Realiza la pinza normal

II.- Codo; Se evalúa partiendo de 90 grados, solicitándole al paciente que flexione el codo hasta que la mano toque el hombro. El examinador coloca la resistencia a nivel de la muñeca.

III.- Hombro; Se evalúa partiendo de la neutra con el codo en flexión completa y se solicita al paciente la abducción del hombro.

La fuerza del codo y la abducción del hombro se valoran de acuerdo a la siguiente puntuación:

Tabla 3. PUNTUACION DE INDICE MOTOR PARA CODO Y HOMBRO

- 0 No hay movimiento.
- 9 Contracción palpable en el músculo, pero no hay movimiento.
- 14 Movimiento visible pero no completa el arco de movimiento en contra de la gravedad.
- 19 Movimiento completando el arco de movimiento pero no en contra de resistencia.
- 25 Movimiento en contra de resistencia pero aun mas débil que el lado sano.
- 33 Fuerza normal

El Índice motor de la extremidad superior se calcula mediante la suma de la puntuación de la actividad de la pinza, codo y el hombro, dando como resultado un máximo de 100 puntos:

(I) + (II) + (III) + 1 = (máximo 100). Nota: El índice motor completo incluye la valoración de los miembros inferiores.

Veinticuatro horas después de la valoración clínica se inició con la rutina de ejercicios de resistencia progresiva los cuales se aplicaron 3 veces por semana en sesiones individuales de 45 minutos durante 6 semanas en los músculos deltoides fibras medias, supraespinoso, bíceps braquial, oponente del pulgar y flexores superficial y profundo de los dedos del hemicuerpo afectado.

Para poder determinar el peso máximo levantado por cada músculo en estudio durante 10 repeticiones (10-RM) se realizó la siguiente prueba:

- a) Se seleccionó un peso inicial (500gr) por debajo del que se estimaba fuera la máxima capacidad de levantamiento del individuo.
- b) Si se completaban 10 repeticiones de forma correcta, se le añadían incrementos de peso de 1 a 5 Kg, hasta que se alcanzaba la máxima capacidad de levantamiento durante 10 repeticiones con intervalos de descanso de 2-3 minutos entre cada intento.
- d) El peso final alcanzado de forma correcta fue el nuevo 10-RM del individuo para ese ejercicio en particular.

Los ejercicios de resistencia progresiva se realizaron utilizando el 100% del peso obtenido en la prueba de 10-RM, pidiendo al paciente que ejecutará 30 repeticiones de cada movimiento las cuales se dividieron en tres series de 10 cada una, utilizando contracciones concéntricas isotónicas, provocando una aproximación entre el origen y la inserción de un músculo determinado.

Para la realización de los ejercicios aplicados a los músculos *deltoides medio y supraespinoso* el paciente se colocó sentado y se le pidió que realizará una abducción del hombro afectado a 90 grados en contra de la gravedad a partir de la posición neutra, con el codo flexionado a 90 grados, antebrazo, muñeca y mano a la neutra, colocando a nivel del tercio distal del humero una polaina con el 100% de la resistencia máxima calculada para el deltoides y supraespinoso, y se realizaron las tres series de 10 repeticiones. Para fortalecer el *bíceps braquial* se ubicó al paciente en sedestación, se colocó en el tercio distal del antebrazo una polaina con el 100% de la resistencia máxima obtenida para el bíceps y se realizaron 3 serie de 10 repeticiones realizando una flexión de codo en contra de la gravedad a partir de los 90 grados hasta completar el arco con el antebrazo en supinación, muñeca y mano a la neutra. Para fortalecer el *oponente del pulgar* se ubicó al paciente en sedestación, con el antebrazo del paciente

apoyado sobre una mesa y se le colocó una polaina en el pulgar con el 100% de la resistencia máxima y se realizó el movimiento de oposición a partir de la siguiente posición: el hombro en posición neutra, codo flexionado a 90 grados, antebrazo en supinación y muñeca a la neutra, se realizaron 3 series de 10. Para fortalecer los *flexores profundos y superficiales de los dedos* se colocó la polaina a nivel de las falanges distales y medias de los dedos segundo al quinto con el 100% de la resistencia máxima y se realizó la flexión de las articulaciones interfalángicas proximales y distales a partir de la posición neutra con el hombro en posición neutra, codo en flexión de 90 grados, antebrazo en supinación sobre la mesa y muñeca a la neutra, se realizaron 3 series de 10.

Se permitieron 2 minutos de descanso entre las repeticiones y la carga se aumentó semanalmente según una nueva determinación del peso máximo levantado. (10 RM)

Veinticuatro horas después de haber concluido 18 sesiones de ejercicio se aplicó la segunda valoración del tono muscular, coordinación y fuerza muscular.

El material utilizado para la aplicación del programa de fortalecimiento consistió en un espacio con sillas y mesa, polainas de pesos de 500gr, 759gr, 1 kg., 1.5 Kg, 2 Kg, 3 Kg, 4Kg, una caja de madera de 53 cm por 25 cm con 150 cubos de madera de 2.5cm, y 8 juegos de instrumentos de valoración.

Se analizaron los resultados con medidas de tendencia central como método estadístico descriptivo.

RESULTADOS

El total de pacientes que participaron en el estudio fueron 8, de los cuales el 50% fueron del sexo femenino (Ver gráfica 1), 25% fueron del rango de 45-50 años de edad, 25% de 51-55 años, 12.5% de 56-60 años, 12.5% de 61-65 años, 12.5% de 66-70 años y 12.5% de 76-80 años (Ver gráfica 2). Con respecto al tiempo de evolución, transcurrieron 8 años después del inicio de la EVC para el 12.5% de los pacientes, 2 años para el 37.5%, 1 año para el 25% y 6 meses para el 25% (Ver gráfica 3). El total de los pacientes fueron diestros aunque el miembro torácico afectado en el 75% de los pacientes fue el izquierdo (Ver gráfica 4 y 5). Entre las patologías agregadas cabe mencionar que todos los pacientes fueron hipertensos controlados durante el estudio y de estos el 25% fueron diabéticos tipo II (Ver gráfica 6).

En la valoración inicial del tono muscular a través de la Escala práctica de Ashworth se encontró que el 75% de los pacientes tuvieron 1 punto que equivale a un aumento del tono muscular sin limitación del arco de movimiento, y el 25% de ellos tuvieron una puntuación de 2 equivalente a un aumento del tono muscular con limitación del 25% del arco de movimiento, en la valoración final los resultados no se modificaron (Ver gráfica 7).

En la valoración inicial de la coordinación se encontró que en promedio, el total de los pacientes trasladaron 24 cubos en 1 minuto y al final se encontró un promedio de 32 cubos en 1 minuto (Ver gráfica 8).

En la valoración inicial del Índice motor se encontró que en promedio del total de los pacientes obtuvieron 76 puntos y en promedio en la valoración final obtuvieron 86 puntos. (Ver gráfica 9)

Se incluyen gráficas de los resultados individuales de la prueba de bloques y cajas y coordinación. (Ver gráfica 10 y 11) Los resultados se resumen en Tabla 4 y 5. (Ver anexos)

También se incluyen en los anexos los resultados individuales del índice motor del hombro, codo y pinza, así como las valoraciones individuales de las 10 –RM antes y después del fortalecimiento.

DISCUSIÓN

El fortalecimiento muscular a través de Ejercicios de Resistencia Progresiva utilizando contracciones isotónicas no modifico el tono muscular de ninguno de los pacientes en estudio lo cual coincide con el estudio hecho por G.T. Miller y K.E. Light en 1997 donde los aplicaron a nueve pacientes a través isométricos al bíceps braquial, midiendo el tono muscular con la escala modificada de Ashwort y la medida de la cocontracción a través de electromiografía, encontrando que no se modificaron los resultados de la escala de Ashwort y una disminución de la cocontracción posterior a la aplicación de los ejercicios. De igual forma coincide con el estudio de P. Taskinen en 1999 quien realizó un estudio en 5 pacientes aplicando un programa de ejercicios por 4 semanas, donde midió el tono muscular a través de la escala modificada de Ashwort, no encontrando incremento del mismo posterior al programa de ejercicios. También coincide con el estudio realizado por D. Bourbonnais y colaboradores en 1997, quienes los aplicaron tres veces por semana durante 8 semanas utilizando isométricos y midiendo el tono antes y después del programa con la escala modificada de Ashwort no encontrándose modificación del mismo.

Con respecto a la coordinación se encontró que 5 de los 8 pacientes del presente estudio mostraron mejoría en los resultados de la coordinación posterior a la ejecución del fortalecimiento muscular, aunque cabe mencionar que todos los pacientes del estudio se encontraron al inicio y al final de la prueba de coordinación por debajo de los resultados considerados como normales según los parámetros de validación de la prueba, lo que coincide con el estudio de D. Bourbonnais y colaboradores mencionado anteriormente, donde aplicaron un programa de fortalecimiento a los músculos del hombro, codo, antebrazo y pinza de un paciente, midiendo la coordinación cada semana durante la aplicación del programa a través de la prueba de bloques y cajas, encontrando que no existió un aumento las primeras 4 semanas sino hasta las últimas cuatro donde el sujeto en estudio mostró valores por arriba de 2 desviaciones estándar de la línea de base normal posterior a la aplicación de los ejercicios. No se encontró correlación entre el tono muscular y el aumento en el número de cubos trasladados durante la prueba, aunque el total de cubos trasladados en los pacientes que tuvieron un tono muscular de II en la escala práctica de Ashwort resultó menor que los que tuvieron tono de I. Tampoco se encontró una relación entre el tiempo de evolución del 35

EVC, lateralidad, edad o miembro torácico afectado y los resultados de la coordinación.

Con relación a la fuerza muscular se encontró que 7 de los 8 pacientes del presente estudio mostraron un aumento según la medida del índice motor, desde 5 puntos el de menor aumento hasta 20 puntos el que tuvo mayor logros, lo cual coincide con el estudio de D. Bourbonnais y colaboradores donde aplicaron un programa de fortalecimiento muscular utilizando contracciones isométricas en sesiones de tratamiento de 1 hora tres veces por semana por un periodo de 8 semanas donde se realizaron 10 repeticiones de 16 combinaciones de torques en hombro, codo, antebrazo y pinza, siguiendo una secuencia de proximal a distal, encontrándose que los niveles de fuerza fueron aumentado de forma progresiva durante el tratamiento. También coincide con lo mencionado en los artículos de Beaudoin, Fleury, Cross y Masse en 1995, así como el de Flores García en el 2000 donde mencionan los beneficios del los programas de fortalecimiento muscular en los pacientes con secuelas de enfermedad vascular cerebral. No se encontró relación entre la edad del paciente, el tiempo de evolución, lateralidad o patologías agregadas con respecto al progreso de la fuerza observado. Llama la atención que aunque todos los pacientes tuvieron un importante aumento en su medida de 10-RM al término de la aplicación de las 6 semanas de los ejercicios no existió mejoría en el resultado del índice motor de 1 de los pacientes. Cabe mencionar que los únicos 2 pacientes que presentaron un tono muscular de II en este estudio, tuvieron un avance mínimo o nulo en el índice motor a pesar de tener gran progreso en su prueba de 10-RM.

Es importante mencionar que todos los pacientes refirieron una mejoría en su estado de ánimo y encontraron este tipo de tratamiento motivante para continuar su tratamiento rehabilitatorio, lo cual coincide con el estudio realizado por P. Taskinen en 1999 donde los pacientes refieren posterior al programa de fortalecimiento aplicado por 4 meses que fue una experiencia motivante y que presentaron una mejoría en su calidad de vida.

CONCLUSIONES

Los ejercicios de resistencia progresiva utilizando contracciones isotónicas son útiles para los pacientes con secuelas de Enfermedad Vasculat Cerebral , ya que logran aumentar la fuerza muscular y la coordinación sin que exista un incremento en el tono muscular.

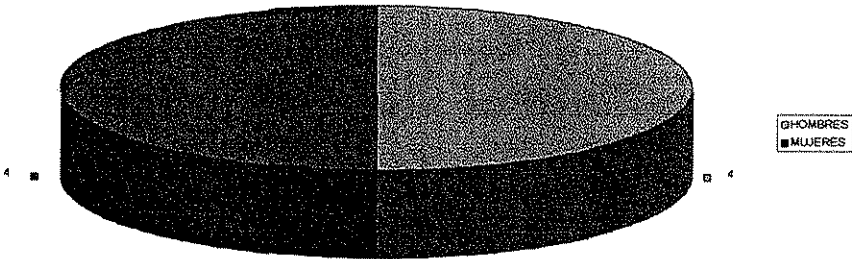
Se propone que el fortalecimiento muscular con contracciones isotónicas sea utilizado en los pacientes con secuelas EVC que sean candidatos al mismo, utilizado en conjunto otros métodos terapéuticos tradicionales ya que es de mayor beneficio para el paciente, además de que es un método que puede realizarse en casa con control periódico del equipo de rehabilitación.

Se sugiere continuar con esta investigación aplicandolo a un mayor número de pacientes con seguimiento a mediano y largo plazo.

GRÀFICAS

Gráfica 1

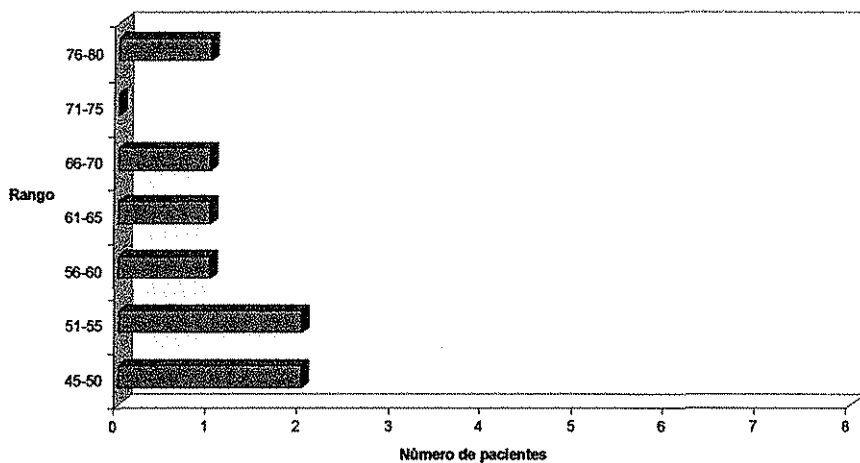
NÚMERO Y GÉNERO DE PACIENTES



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 2

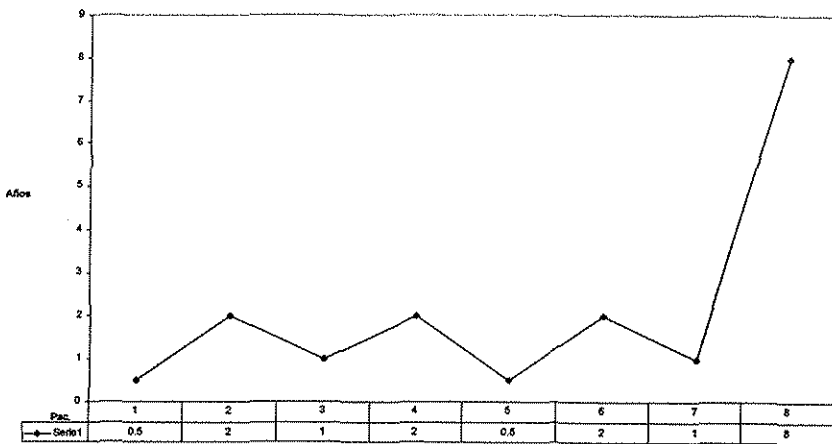
EDAD



	45-50	51-55	56-60	61-65	66-70	71-75	76-80
Serie1	2	2	1	1	1	0	1

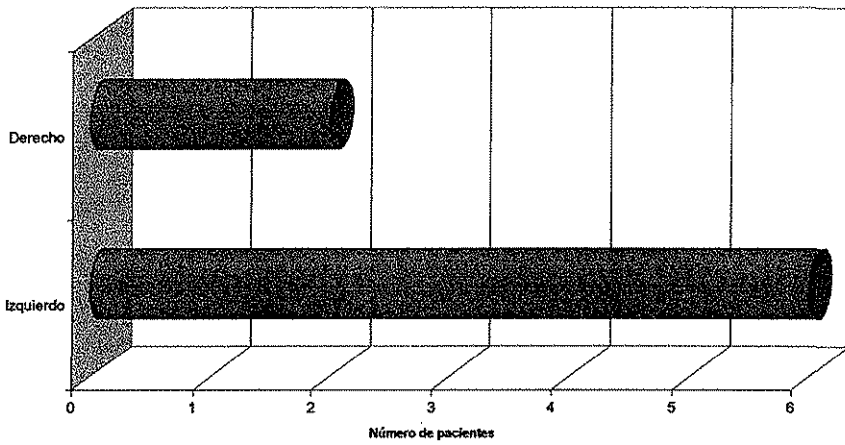
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 3
TIEMPO DE INICIO DEL EVC



Gráfica 4

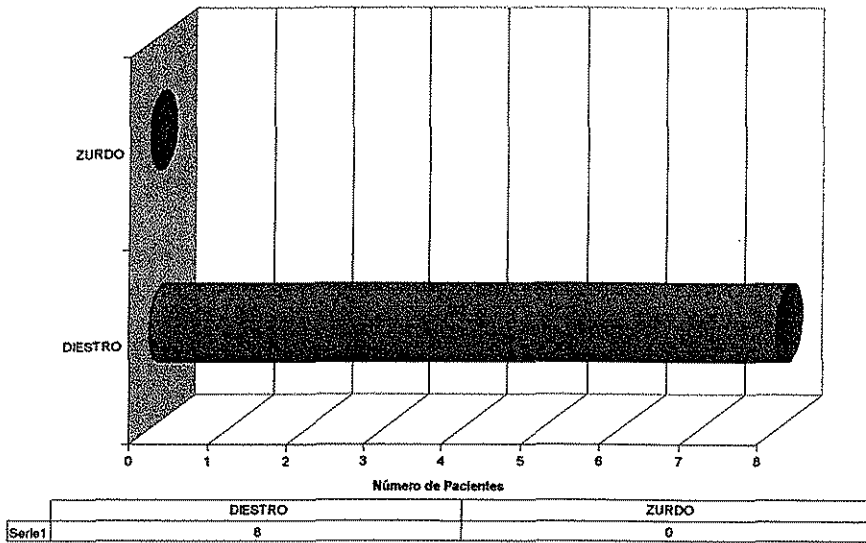
MIEMBRO TORÁCICO AFECTADO



	Izquierdo	Derecho
Serie1	6	2

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

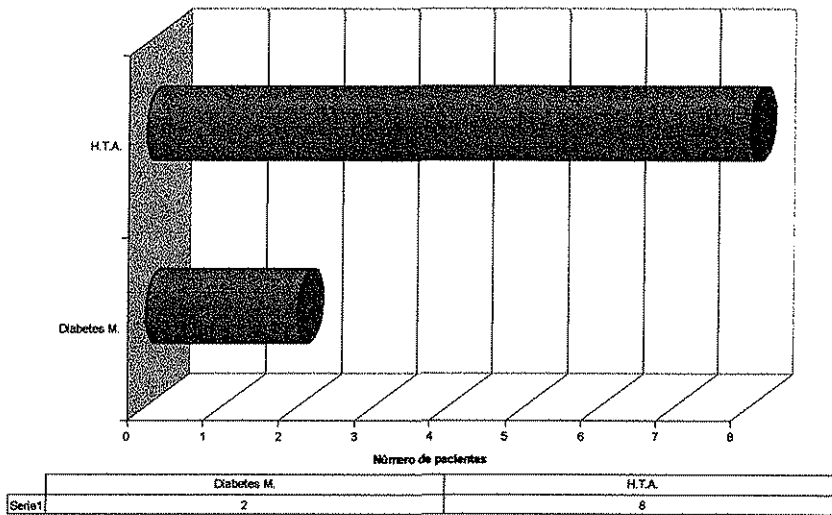
Gráfica 5
LATERALIDAD



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 6

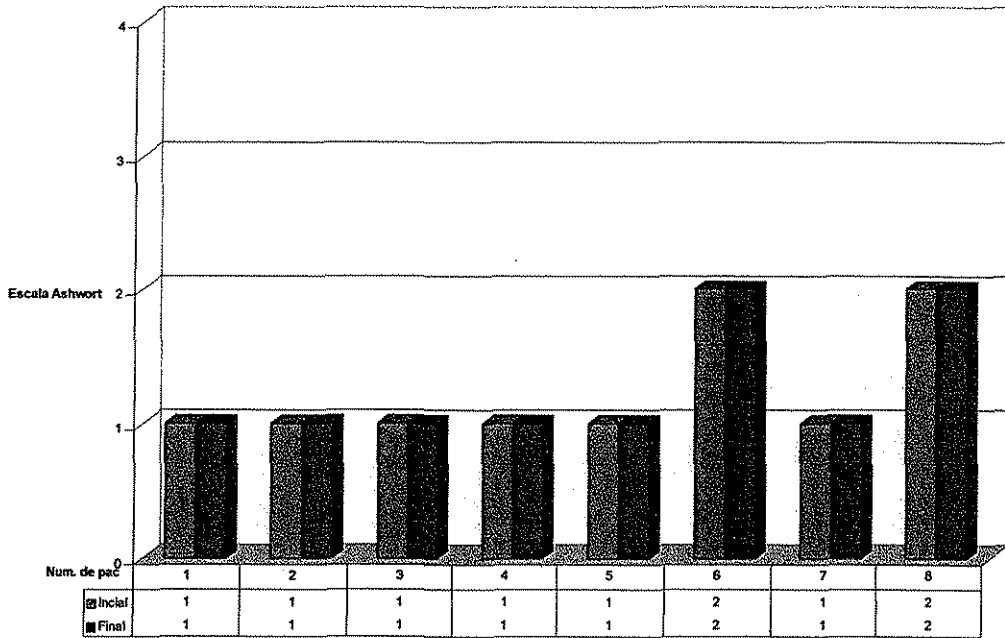
PATOLOGIAS AGREGADAS



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 7

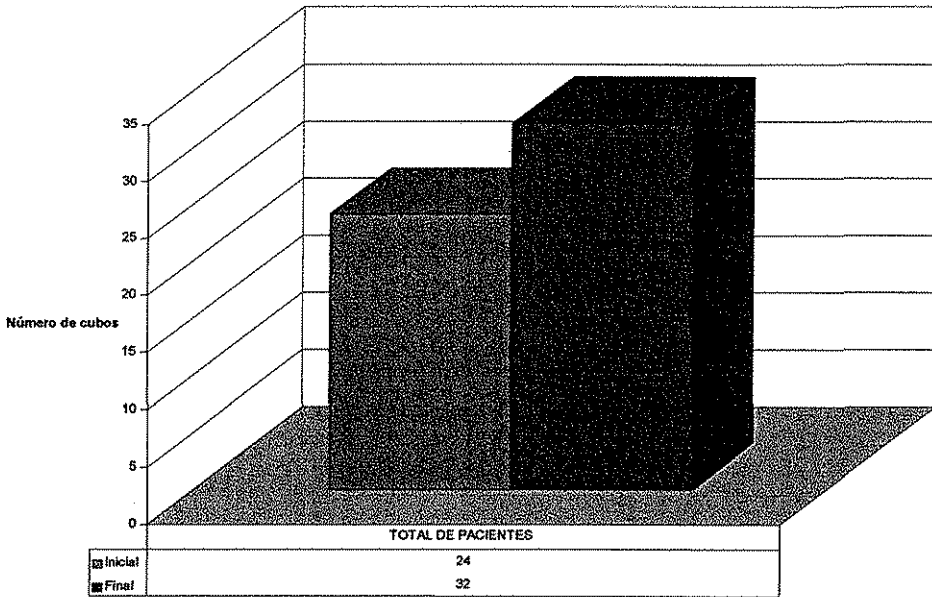
**RESULTADOS INDIVIDUALES DEL TONO MUSCULAR
ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 8

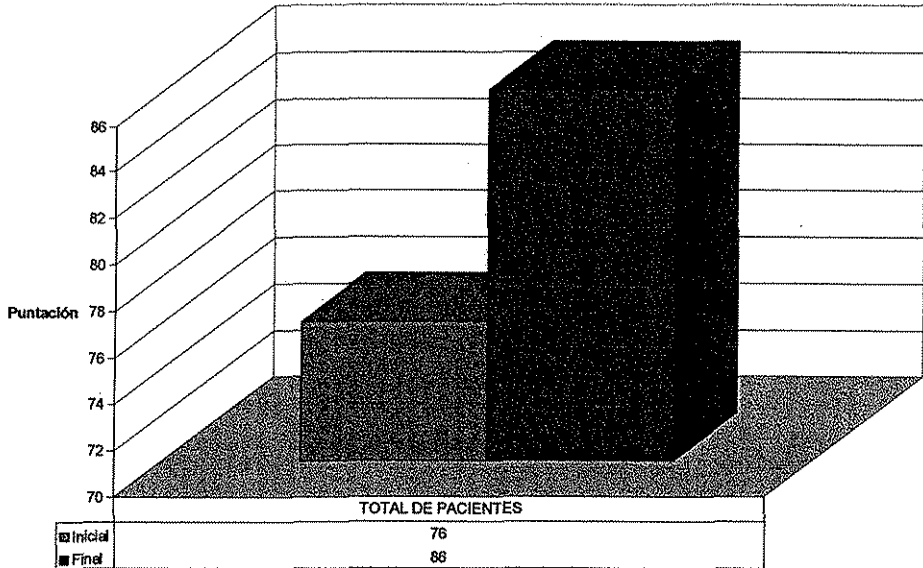
**RESULTADOS DE LA COORDINACIÓN A TRAVÉS DE LA
ESCALA DE CUBOS Y CAJAS EN EL TOTAL DE LOS PACIENTES ANTES Y
DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 9

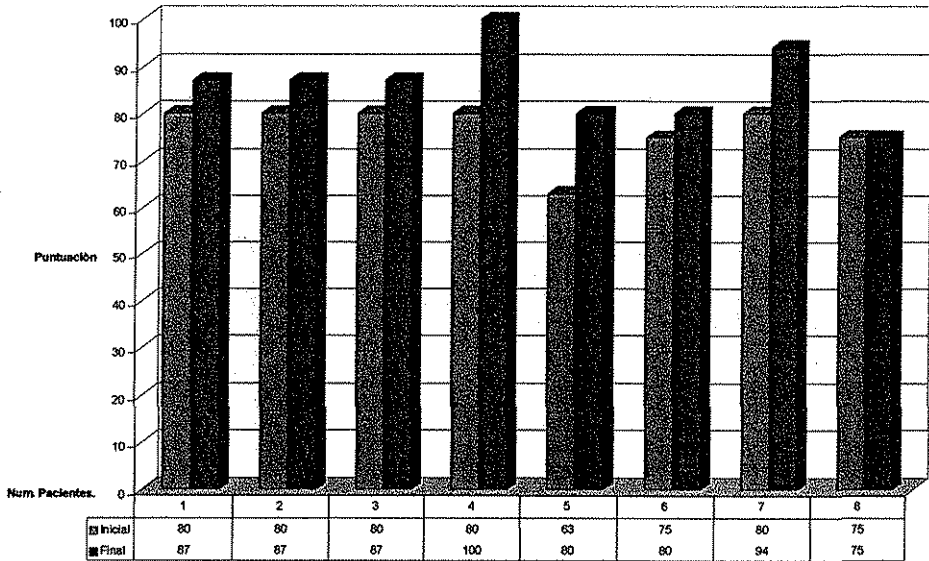
**RESULTADOS DEL ÍNDICE MOTOR
ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO EN EL TOTAL DE LOS
PACIENTES**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 10

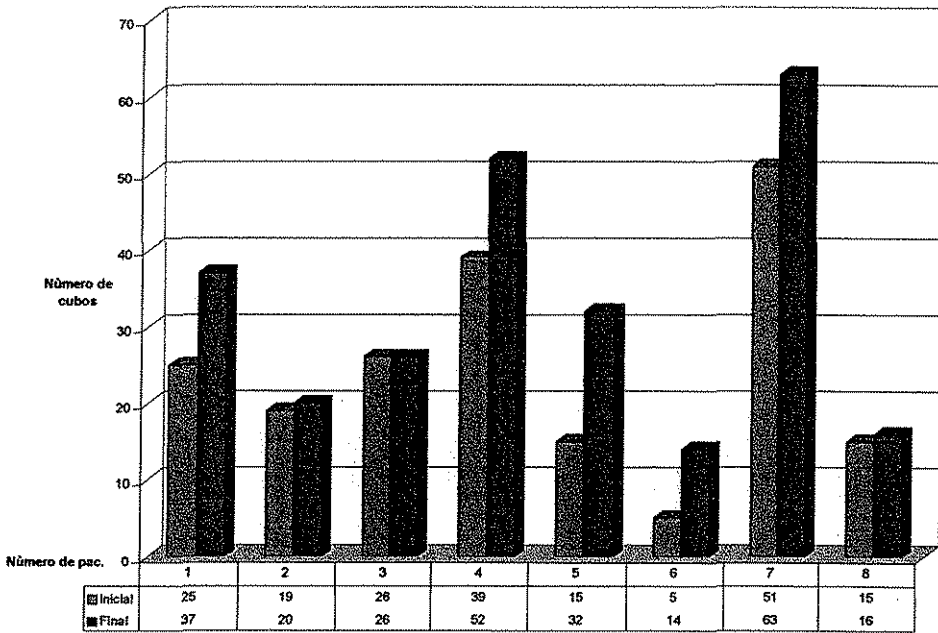
RESULTADOS INDIVIDUALES DEL ÍNDICE MOTOR DEL MIEMBRO SUPERIOR ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Gráfica 11

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE COORDINACIÓN ANTES Y DESPUES DEL FORTALECIMIENTO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

HOJA PERSONAL DE CAPTURA DE DATOS

Nombre: _____

Exp: _____

Edad: _____ Sexo: F / M Tipo de

EVC: _____

M. torácico afectado: D / I Lateralidad: D / I Fecha inicio

EVC: _____

Antecedentes de importancia: _____

T/A: _____

ESCALA PRÁCTICA DE ASHWORT	INDICE MOTOR	PRUEBA DE BLOQUE Y CAJAS
INICIAL: _____ FINAL: _____	INICIAL: () + () + () + 1 = ____ FINAL: () + () + () + 1 = ____	INICIAL: _____ FINAL: _____

MAXIMA FUEZA PARA 10 REOTICIONES (10-RM)			
2º SEMANA	HOMBRO: _____ CODO: _____ DEDOS: _____ PULGAR _____	5º SEMANA	HOMBRO: _____ CODO: _____ DEDOS: _____ PULGAR _____
3º SEMANA	HOMBRO: _____ CODO: _____ DEDOS: _____ PULGAR _____	6º SEMANA	HOMBRO: _____ CODO: _____ DEDOS: _____ PULGAR _____

INDICE MOTOR	ESCALA DE ASHWORT
PINZA 0 NO HAY MOVIMIENTO 11 INICIA LA PRENSIÓN 19 TOMA CUBO SIN LLEVARLO CONTRA GRAVEDAD 22 CONTRA GRAVEDAD PERO SIN RESISTENCIA 33 CONTRA GRAVEDAD PERO MÁS DÉBIL QUE EL SAÑO 33 REALIZA LA PINZA NORMAL HOMBRO Y CODO 0 NO HAY MOVIMIENTO 9 CONTRACCIÓN PALPABLE SIN MOVIMIENTO 14 MOVIMIENTO VISIBLE SIN VENECER GRAVEDAD 25 MOV. CONTRA RESISTENCIA PERO MÁS DÉBIL 33 FUERZA NORMAL	0 = NORMAL I = AUMENTO DEL TONO CON ARCO DE MOVIMIENTO COMPLETO II = AUMENTO DEL TONO CON LIMITACIÓN DEL 25% DEL ARCO DE MOVIMIENTO III = AUMENTO DEL TONO CON LIMITACIÓN DEL 50% DEL ARCO DE MOVIMIENTO IV = AUMENTO DEL TONO CON LIMITACIÓN DEL 75% DEL ARCO DE MOVIMIENTO

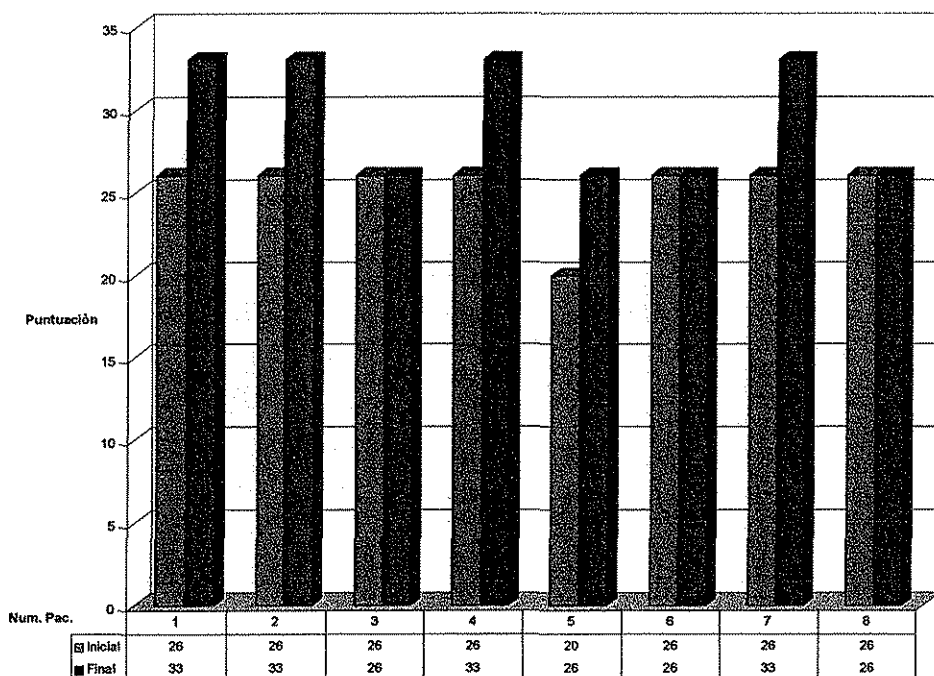
Tabla 4.
CARACTERÍSTICAS DE LOS SUJETOS EN ESTUDIO

PAC.	EDAD/SEXO	EVOLUCIÓN (AÑOS)	LATERALIDAD (D/I)	MIEMBRO TORÁCICO (D/I)
1	51 / F	0.5	D	D
2	51 / M	2	D	I
3	74 / M	1	D	I
4	69 / M	2	D	D
5	47 / F	0.5	D	I
6	56 / F	2	D	I
7	62 / F	1	D	I
8	45 / F	8	D	I

Tabla 5
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DEL TONO MUSCULAR, COORDINACIÓN
Y FUERZA A TRAVÉS DE LA ESCALA DE ASHWORT, PRUEBA DE BLOQUES Y
CAJAS E ÍNDICE MOTOR ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO
MUSCULAR.

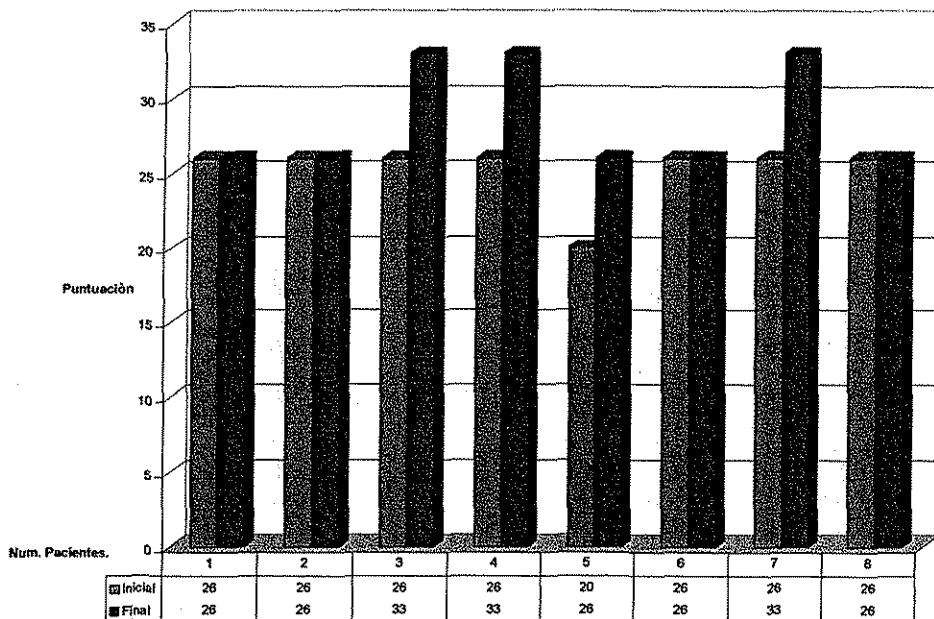
Pac.	1	2	3	4	5	6	7	8
Tono	I-I	I-I	I-I	I-I	I-I	II-II	I-I	II-II
Coord.	25-37	19-20	26-26	39-52	15-32	5-14	51-63	15-16
Fuerza	80-87	80-87	80-87	80-100	63-80	75-80	80-94	75-75

RESULTADOS INDIVIDUALES DEL HOMBRO EN EL ÍNDICE MOTOR EN LOS PACIENTES ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO



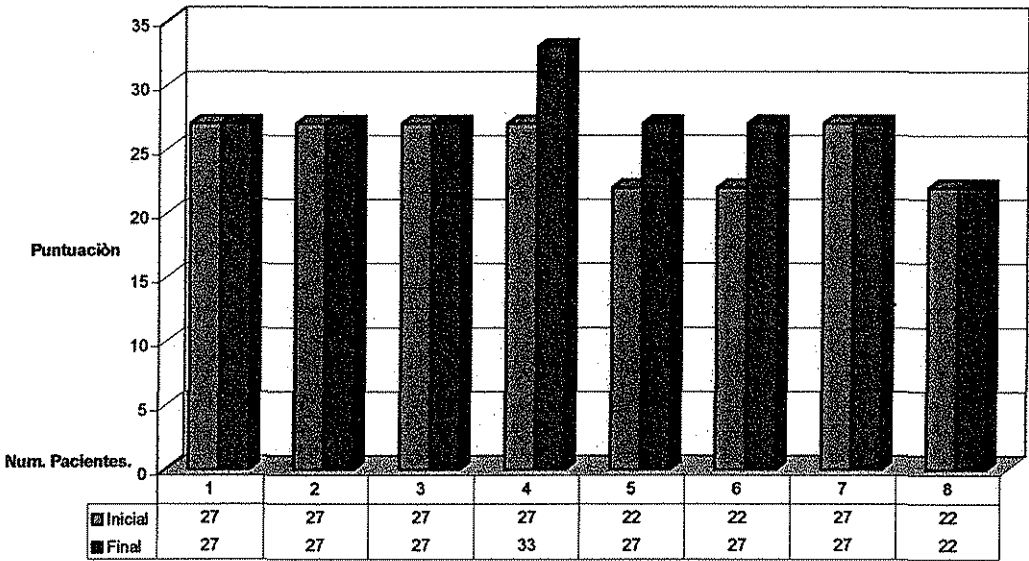
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS INDIVIDUALES DEL CODO EN EL ÍNDICE MOTOR
ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO**



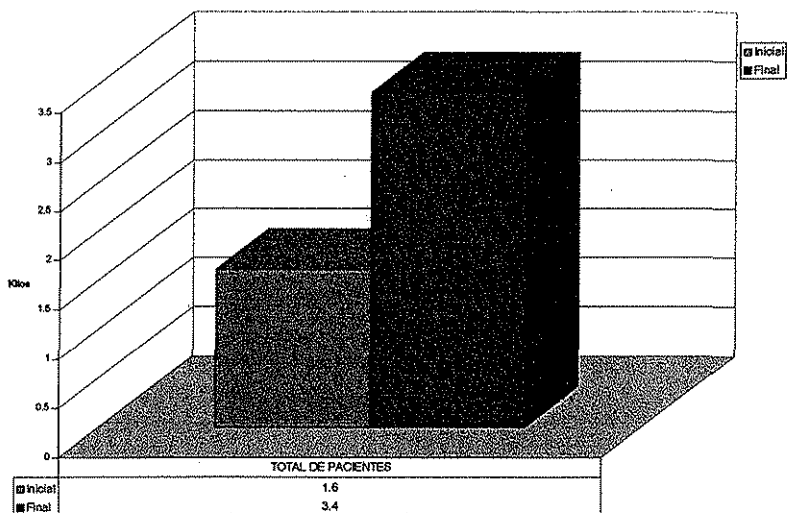
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PINZA EN EL ÍNDICE MOTOR
ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO



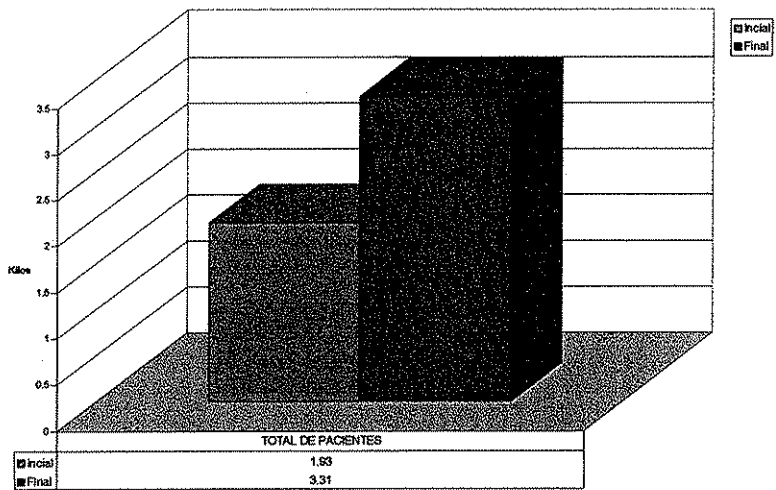
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS DE LAS 10-RM EN EL HOMBRO ANTES Y
DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO EN EL TOTAL DE LOS PACIENTES**



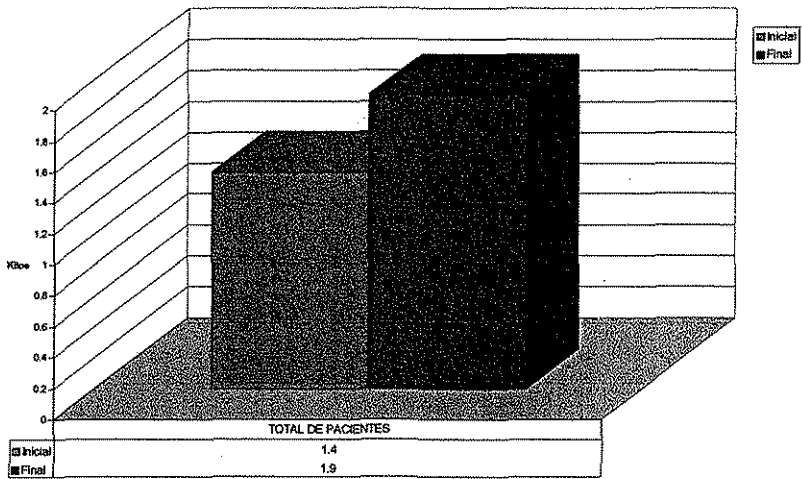
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS DE LAS 10-RM EN EL CODO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO EN EL TOTAL DE LOS PACIENTES



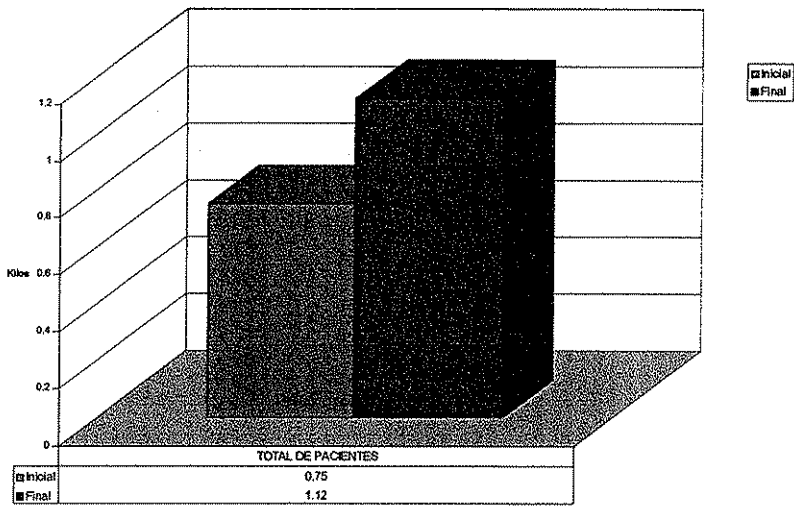
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS DE LAS 10-RM DE LOS DEDOS ANTES Y DESPUÉS
DEL FORTALECIMIENTO EN EL TOTAL DE LOS PACIENTES**



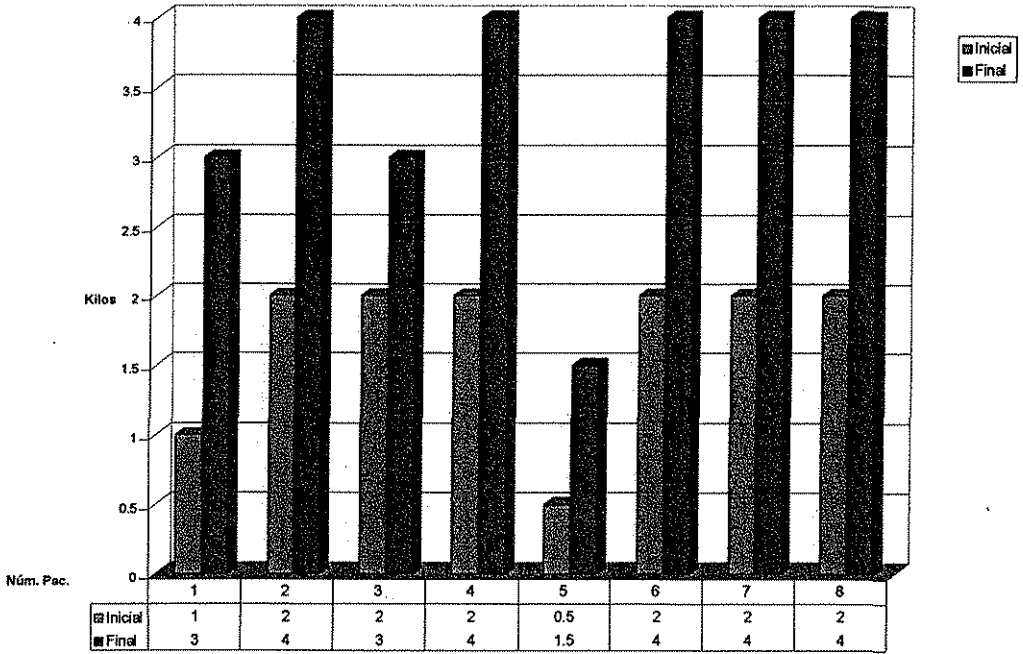
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**RESULTADOS DE LAS 10-RM EN EL PULGAR ANTES Y DESPUÉS
DEL FORTALECIMIENTO EN EL TOTAL DE LOS PACIENTES**



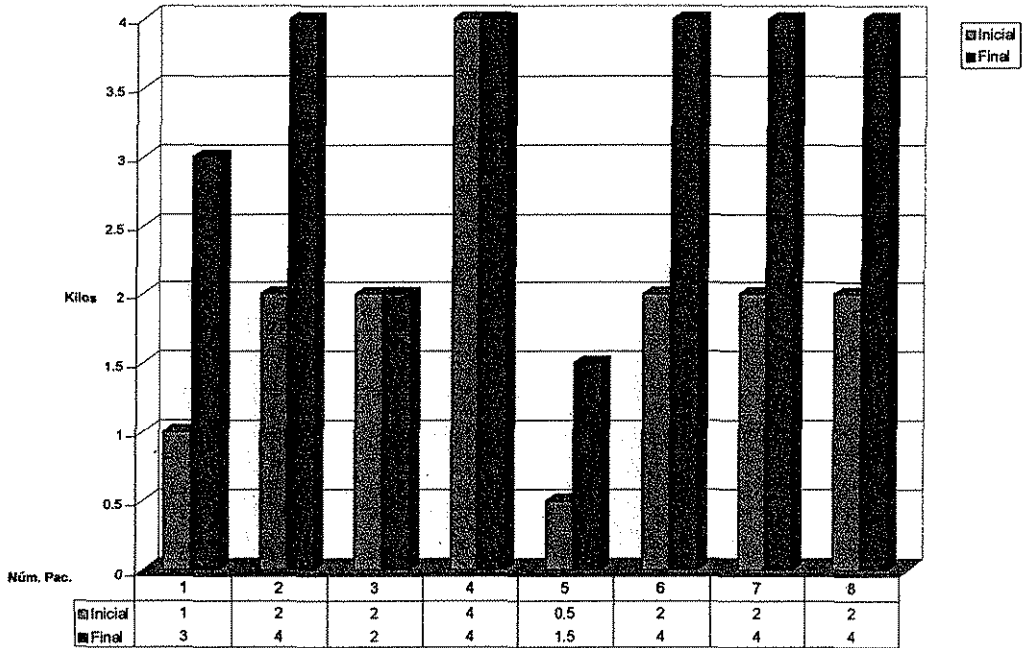
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS INDIVIDUALES DE LAS 10-RM DEL HOMBRO
ANTES Y DESPUES DEL FORTALECIMIENTO**



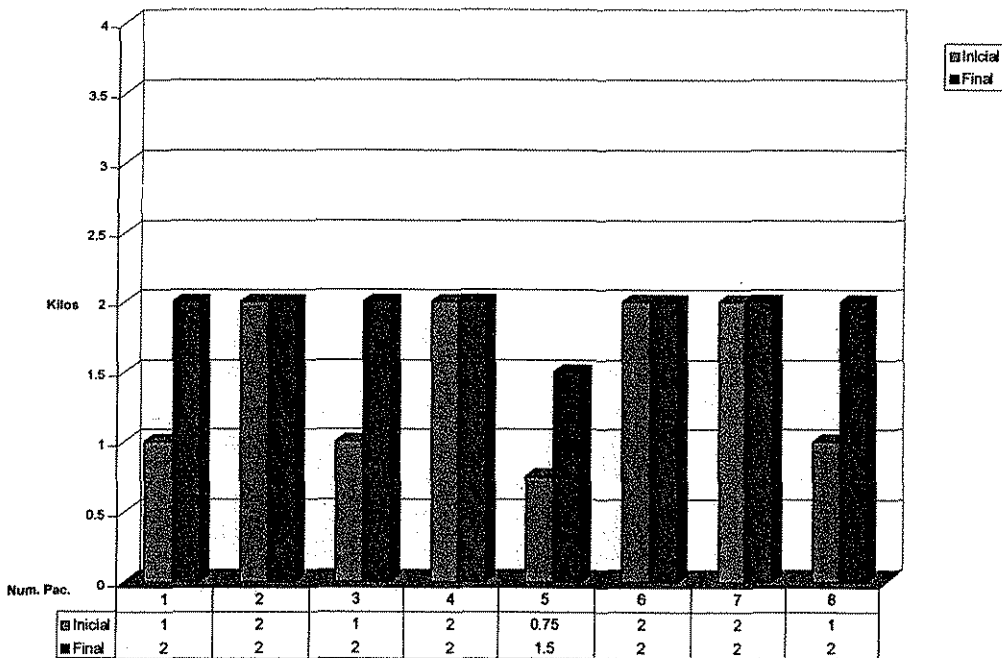
**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LAS 10-RM DEL CODO ANTES Y DESPUES DEL FORTALECIMIENTO



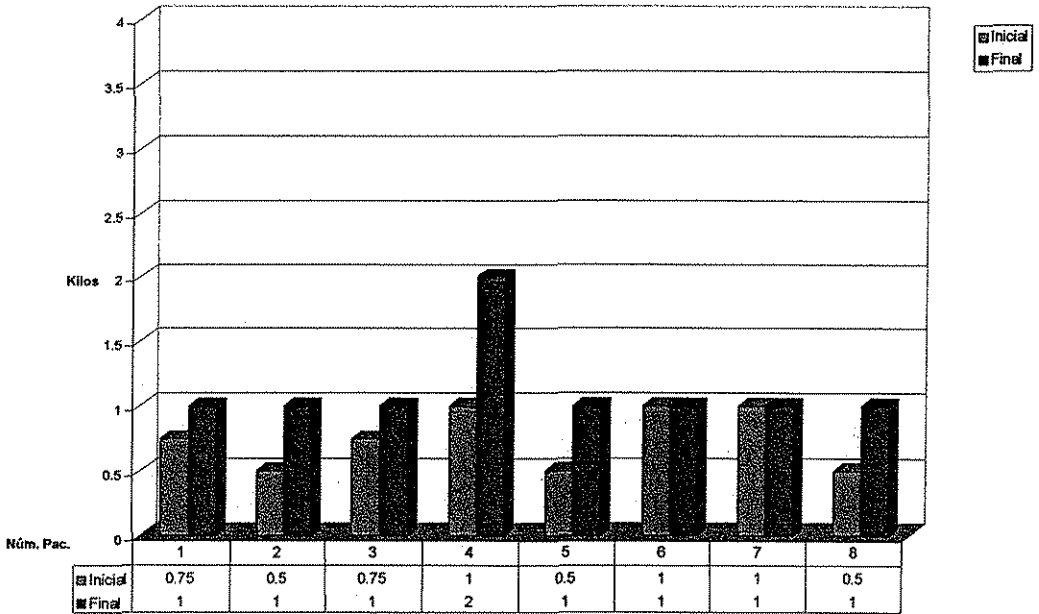
TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS INDIVIDUALES DE LAS 10-RM DE LOS DEDOS
ANTES Y DESPUES DEL FORTALECIMIENTO**



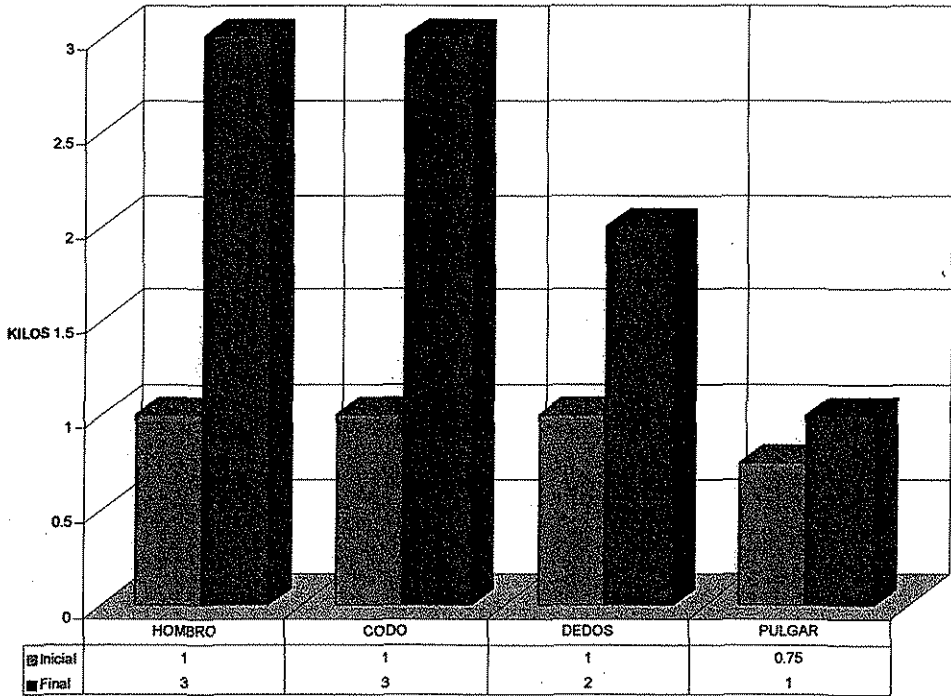
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

**RESULTADOS INDIVIDUALES DE LAS 10-RM DEL PULGAR
ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO**



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

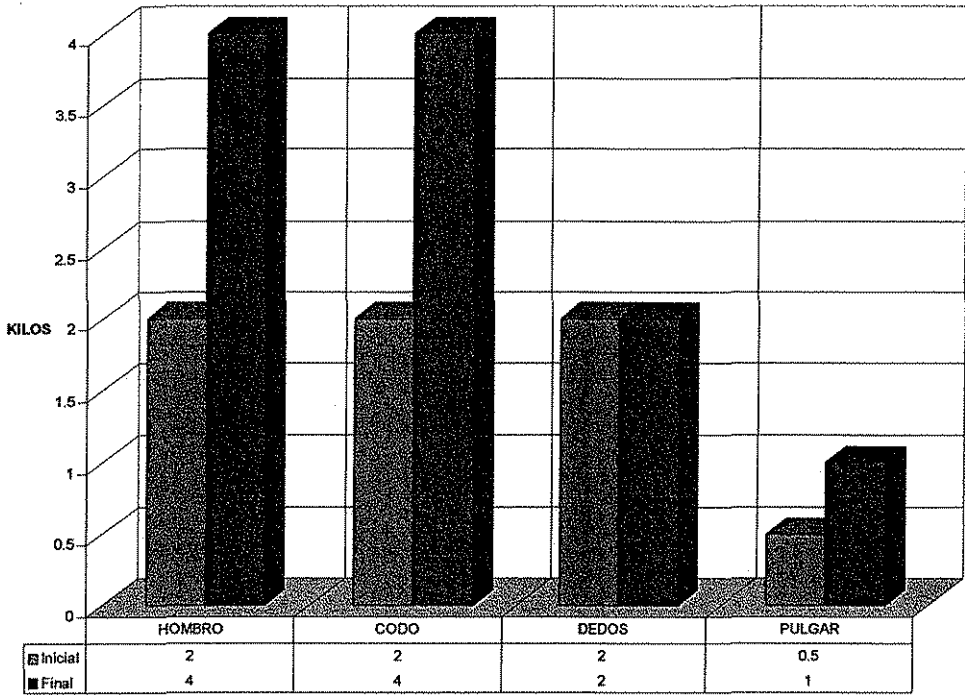
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 1.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

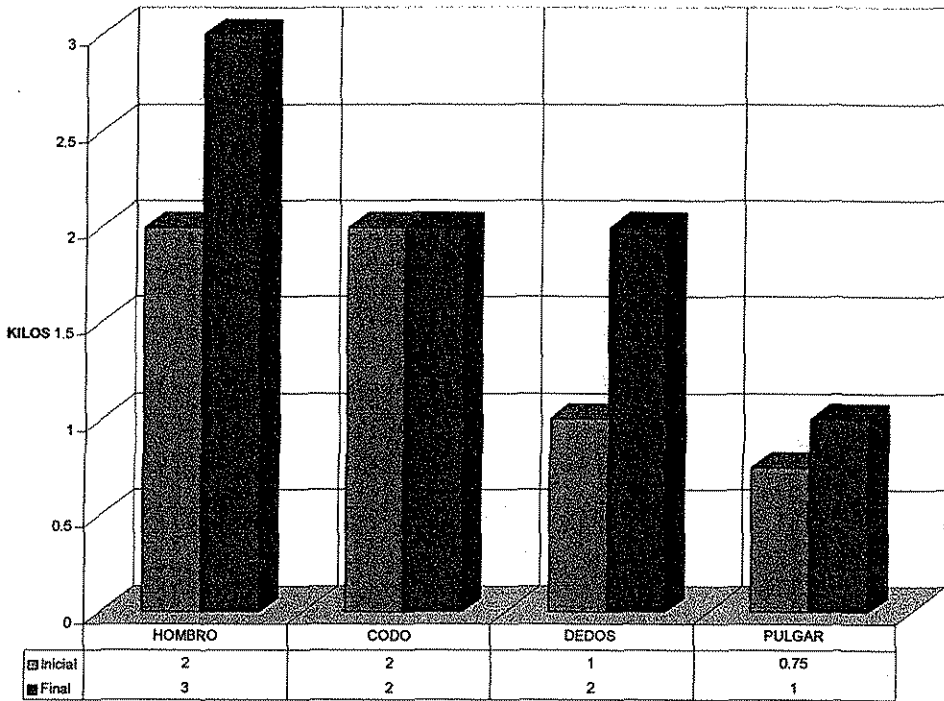
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 2.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

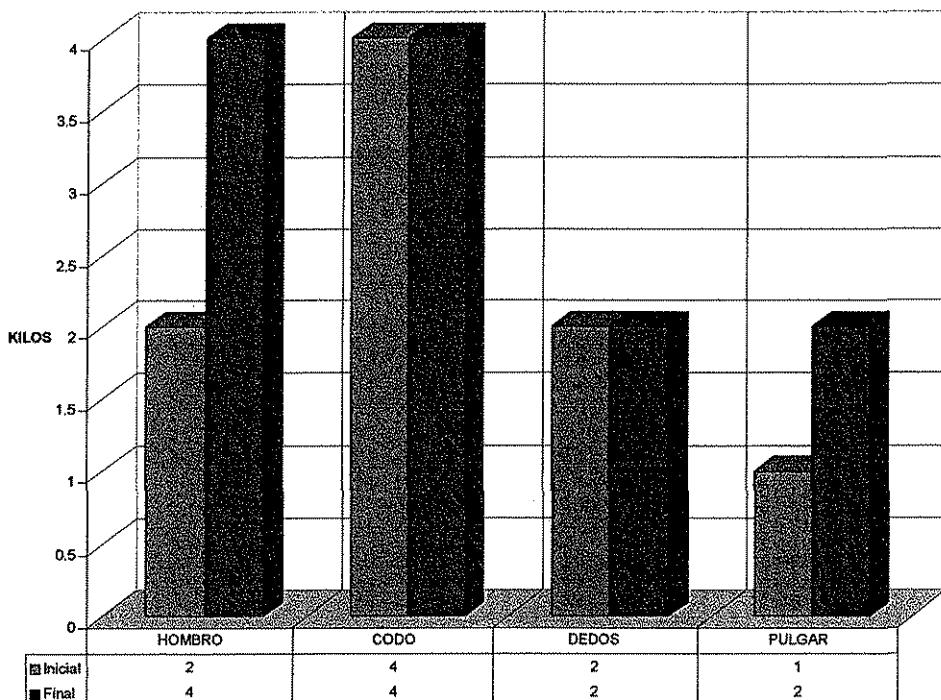
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 3

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

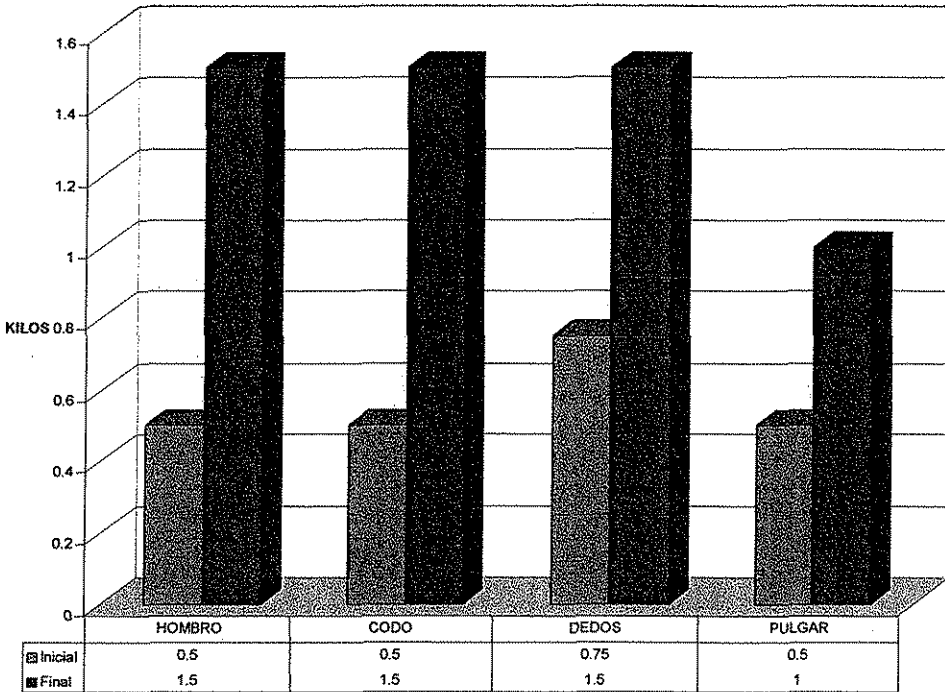
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 4.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR

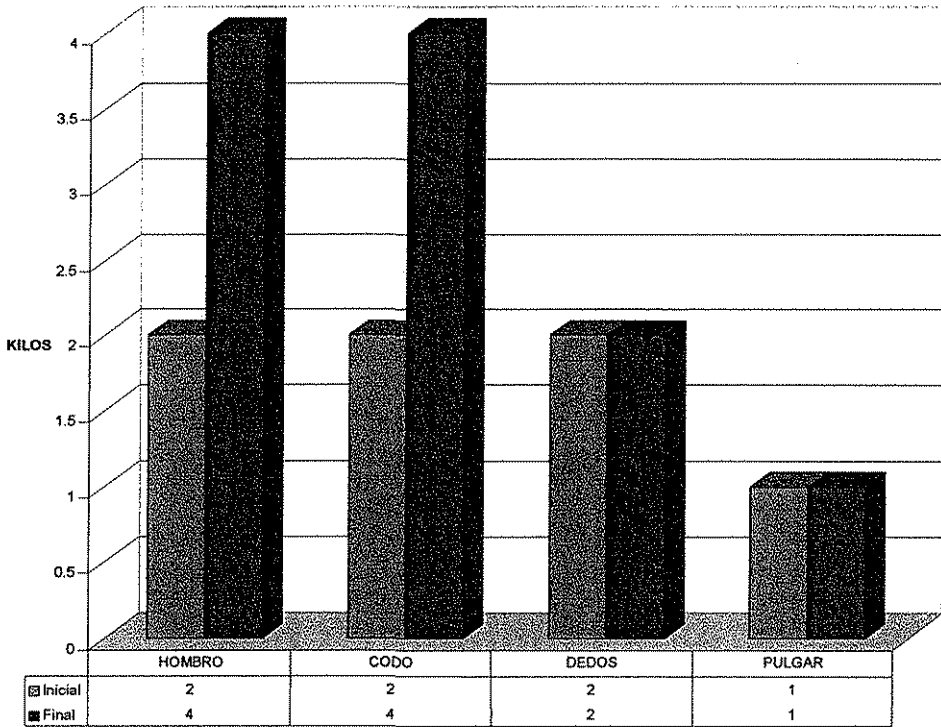


Paciente número 5.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**ESTA TESIS NO SALIR
DE LA BIBLIOTECA**

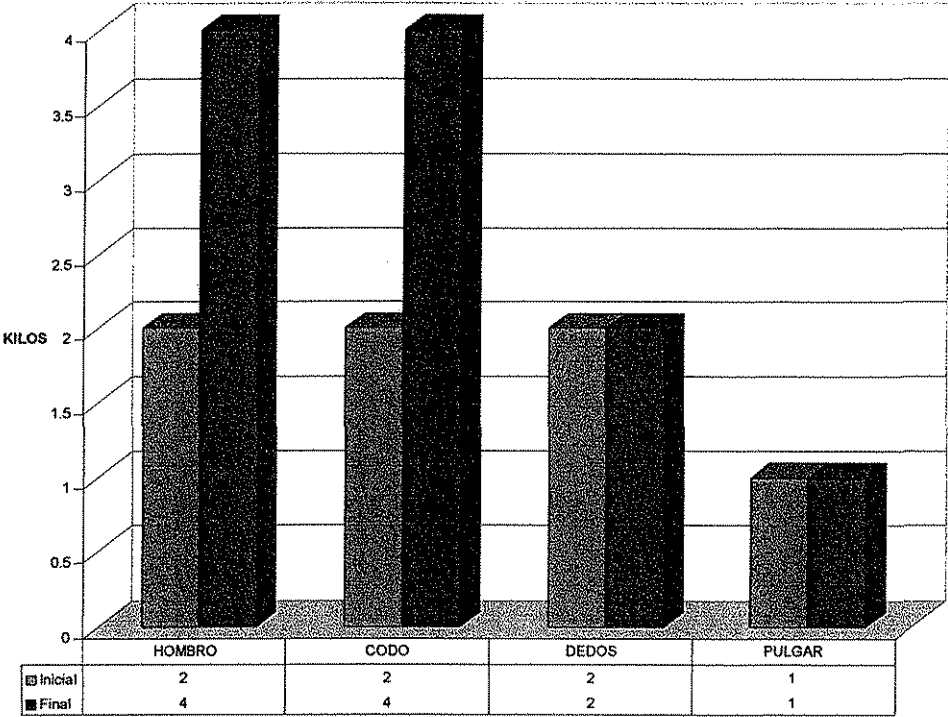
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 6.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

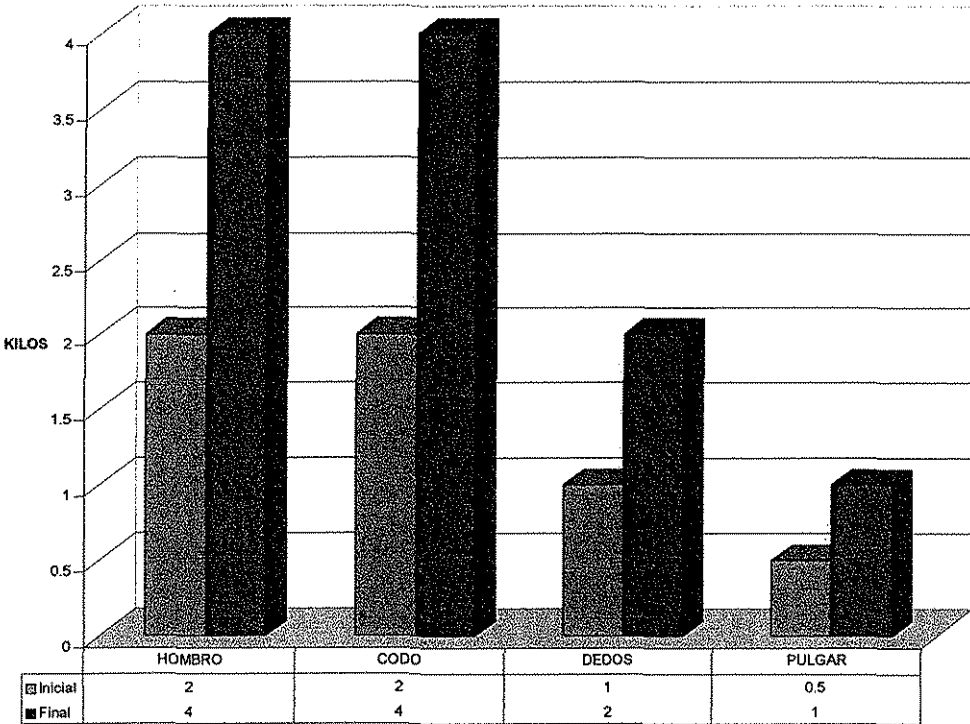
RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 7.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESULTADOS INDIVIDUALES DE LA PRUEBA DE LAS 10 REPETICIONES DEL PESO MÁXIMO LEVANTADO ANTES Y DESPUÉS DEL FORTALECIMIENTO MUSCULAR



Paciente número 8.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

REFERENCIAS

- 1.- Adams, Maurice. Manual de principios de neurología. Interamericana. McGraw-Hill. Cuarta edición. Pag. 314-337
- 2.-Jimenez Rojas, Gil Broceño,Rodríguez Solís. Accidentes cerebro vasculares. Manejo diagnostico y terapéutica. Complicaciones. Medicine 1995;6:3939-3949.
- 3.- Lasserson ,Carolyn, Sharrack. Lo esencial en el sistema nervioso y sentidos especiales. Harcourt Brace. Primera Edición. Pag. 191-193.
- 4.- Bustamante Zuleta. Neurología. Librería "El Atenco" Editorial. Pag. 351.
- 5.- Beaudoin, Fleury, Cross, Masse. Técnicas de rehabilitación neuromuscular aplicadas al adulto afectado por un accidente vascular cerebral. Encycl Med Chir. 1995. 26-455-B-10.
- 6.- Flores García. Intervenciones para mejorar la función motora en el paciente con ictus. Rehabilitación(Madr) 2000,34:423-437
- 7.- Moller, Sci. Manual and Oral Apraxia in Acute Stroke, Frecuency and Influence on Funcional Outcome. Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2001;80:685-692.
- 8.-Hallet, Wassermann, Cohen, Chmielowska, y col. Cortical mechanisms of recovery of funcion after stroke. NeuroRehabilitation 1998;10: 131-142.
- 9.-Sánchez Blanco. Evaluación del paciente post ictus en la consulta diaria del especialista en rehabilitación. Rehabilitación (Madr) 1996;30:287-296.
- 10.- Beaudoin, Fleury, Boulanger. Rehabilitación de las personas afectadas por accidentes cerebrovasculares. Enciclopedia médico quirúrgica. 26-455-A10. Pag. 1-17. 73

11.-Aronson y col. Examen clínico neurológico por miembros de la Clínica Mayo. La Prensa Medica Mexicana, S.A. de C.V. Tercera edición. Pag. 176.

12.- DeLisa. Y col. Rehabilitation Medicine Principles and Practice. J.B.Lippincott Philadelphia. Pag. 575.

13.- Garcia Chincetru. Síndromes dolorosos en relación con el accidente cerebro vascular: dolor de hombro y dolor central. Rehabilitación (Madr) 2000;34:459-467.

14.- Arteaga Dominguez. Aportación de la rehabilitación a la prevención y manejo de las complicaciones de la fase aguda del ictus. Rehabilitación (Madr) 2000;34:400-411.

15.- Hobart y col. Which disability scale for neurologic rehabilitation? Neurology 2001;57:30-38.

16.-Mayer. Spasticity and the Stretch Reflex. Muscle and Nerve 1997; supl 6:1-10.

17.- Katz, Zev, Rymer. Spastic Hypertonia: Mechanisms and Measurement. Arch Phy Med Rehabil.1989,70:144-155.

18.-Arroyo, Arzo , Cabrera, Calderon, Sebastian,. Martín. Espasticidad. Rehabilitación (Madr) 1998;32:419-429

19.-Miller, Light. Strength training in spastic hemiparesis: should it be avoided? NeuroRehabilitation 1997;9: 17-28.

20.- M. Priebe et al. Clinical assessment of spasticity in spinal cord injury: A Multidimensional Problem. Arch Phy Med Rehabil 1996;77:713-716.

21.- Gregson M. et.al. Reliability of the tone assessment scale and modified ashwort scale as clinical tools for assessing poststroke spasticity. Arch Phys Med Rehabil 1999;80:1013-1016.

22.-Desrosier J. et al. Validation of the box and block test as a measure of dexterity of elderly people: Reliability, Validity, and Norms Studies. Arch Phys Med Rehabil 1994;75:751-755.

23.-J Alvarez, V Fernandez. Desarrollo de la fuerza muscular. Fisiología del ejercicio. Interamericana. Pag. 101-109.

24.- Sanchez Blanco. Valverde Carrillo. Valoración de la deficiencia motora en el paciente hemipléjico. Rehabilitación 1994;28:389-398.

25.-Lindtrem, Kristensen, Gerdle. Dynamic strength and endurance of the thigh muscles in patients with minimum sequel after ischaemic stroke. NeuroRehabilitation 1999;12:157-167.

26.-Bohannon. Is the Measurement of Muscle Strength Appropriate in Patients with Brain Lesions? A Special Communication. Physical Therapy. 1989;69:225-229.

27.-Perez, Pozo, De La Fuente De Hoz, Mariscal Santos. Valor pronóstico del índice motor de miembro inferior en la capacidad de deambulación en el paciente hemipléjico. Rehabilitación (Madr)1999;33:161-167.

28.-J. Hernández y col. Función Motora del Miembro Superior Después de la Enfermedad Vasculal Cerebral. Rev Med Fis Reh1993;5:6-11.

29.-Gowland, DeBruin, Basmajian, Plews, Burcea. Agonist and Antagonist Activity During Voluntary Upper-Limb Movement in Patients with Stroke. Physical Therapy.1992;72:624-633.

30.-Bascañana, Renau, Abril,Puig, Aguilar. Métodos de potenciación muscular. Rehabilitación (Madr) 1996;30:411-422.

31.-Colebath,Gandevia. The distribution of muscular weakness in upper motor neuron lesion affecting the arm. Brain.1989;112:749-763.

32.-Bourbonnais, Bilodeau, Croos, Lemay y col. A motor reeducation program aimed to improve strength and coordination of the upper limb of a hemiparetic subject. NeuroRehabilitation 1997;9:3-15

33.-Taskinen. The development of health enhancing exercise groups adapted for hemiplegic patients: a pilot study. NeuroRehabilitation 1999;13: 35-43.