

11222

20



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD
CENTRO NACIONAL DE REHABILITACION /
MEDICINA DE REHABILITACION

TRATAMIENTO DE REHABILITACION DE
MIEMBROS SUPERIORES EN PACIENTES
TETRAPLEJICOS EN EL CENTRO MEDICO
"RANCHO LOS AMIGOS", LOS ANGELES CAL.

T E S I S
PARA OBTENER EL TITULO DE
ESPECIALISTA EN
MEDICINA DE REHABILITACION

P R E S E N T A:
DRA. SANDRA LOURDES MEDINA BOCANGEL

PROFESOR TITULAR:
DR. LUIS GUILLERMO IBARRA



MEXICO, D. F.

2001

FEBRERO



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

SECRETARIA DE SALUD

CENTRO NACIONAL DE REHABILITACION/ MEDICINA DE
REHABILITACION

" TRATAMIENTO DE REHABILITACION DE MIEMBROS SUPERIORES EN
PACIENTES TETRAPLÉJICOS EN EL CENTRO MÉDICO RANCHO LOS
AMIGOS, LOS ANGELES. CAL."

TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALIDAD EN MEDICINA DE
REHABILITACION

PRESENTA:

DRA. SANDRA MARÍA MEDINA BOCANGEL

PROFESOR TUTOR:

DR. LUIS GUILLERMO IBARRA L

MÉXICO, D.F.

C. N. R.
DIVISION DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACION



FEBRERO 1999

SECRETARIA DE SALUD
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
SECRETARIA DE SALUD
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

A GRADECIMIENTOS

A DIOS....

A JOSE MI ESPOSO:

**POR SU GRAN APORTACION Y AYUDA
INCONDICIONAL EN LA ELABORACION
DE ESTA TESIS. SU APOYO Y AMOR
DURANTE TODA MI ESPECIALIDAD.**

A MIS MAESTROS Y AMIGOS:

**(SARA, MEMO Y EMILIA)
POR SUS ENSEÑANZAS Y AMISTAD**

A MI FAMILIA POR SU CONFIANZA
CONSTANTE.

INTRODUCCION

La lesión medular cervical es la causa más común de parálisis severa bilateral de las extremidades superiores en el mundo occidental y en muchas áreas del mundo, principalmente en jóvenes previamente sanos y activos. Estos pacientes experimentan un cambio abrupto en sus vidas, con pérdida de su independencia y con incapacidad de las extremidades superiores para realizar actividades de la vida diaria. La lesión medular cervical da como resultado múltiples alteraciones como pérdida de la función motora, sexual, intestinal y de la vejiga. pero los pacientes tienen como mayor prioridad la restauración de la función del brazo y la mano (10, 17, 25).

Estudios de investigación en varios países han demostrado que uno de los aspectos más difíciles de la vida de estos pacientes después de la lesión es la compensación por la pérdida de la función del brazo y mano. Por este motivo, la comunidad médica de rehabilitación y ortopedia empezó a realizar programas para estos pacientes, para una mejor funcionalidad de brazo - mano. En 1958 la Clínica Mayo fue la primera en realizar un programa quirúrgico. seguido por un programa sofisticado de rehabilitación y quirúrgico iniciado en 1959 por el Centro Médico " Rancho los Amigos " Los Angeles, Cal, para la restauración de la función del brazo y la mano , que dio muy buenos resultados . Debido al interés por mejorar la función de la extremidad superior para este tipo de pacientes, se realizaron reuniones científicas con el objetivo de desarrollar un sistema estandarizado para la evaluación de la función de la extremidad superior (5, 13,17).

En los pasados 20 años, se ha visto un incremento en el número de lesión medular cervical traumática, gracias a la utilización de la rehabilitación en etapas tempranas y el uso de un sistema estandarizado en estos pacientes, su calidad de vida ha mejorado de manera importante, con un sobrevida permanente en una silla de ruedas de 20 a 30 años (15, 17, 20). Dependiendo del nivel de la lesión neurológica, así va a ser el grado de la pérdida de la función brazo - mano : el nivel motor C6 - C8 tienen mayor grado de independencia que los niveles por arriba de C6 (14, 20).

Hay cuatro abordajes comunes para mejorar el déficit funcional de la extremidad superior : 1) El programa de entrenamiento para la recuperación de la fuerza muscular, 2) El manejo órtésico, 3) El uso de equipo sofisticado como asistencia y 4) La cirugía de transposición tendinosa. La decisión del tipo de tratamiento va a depender del nivel de la lesión neurológica. El uso de una combinación de estos métodos tienen un mejor efecto en la recuperación de la función brazo - mano (10, 21, 33).

*El tratamiento de rehabilitación se debe iniciar a las 48 hrs de la admisión del paciente intrahospitalaria, se debe prevenir la pérdida de la movilidad articular de las extremidades superiores (28).

*Mejorar la fuerza muscular de los músculos que conservan inervación, desde la reeducación muscular, fortalecimiento muscular por isotónicos y el uso de la estimulación neuromuscular funcional transcutánea. Este último se ha utilizado con buenos resultados a corto plazo, pero sin tener un estudio cuantitativo actual de funcionamiento a largo plazo. Pero se han reportado estudios con buenos resultados posterior a un transferencia de músculos más que el uso directo de la electroestimulación, mejorando el control voluntario del movimiento de la extremidad superior, sin actuar en la recuperación de la función neurológica, su objetivo es mejorar el patrón de ciertas actividades (prensión palmar,

movimiento mano - boca, levantar el hombro - codo). Su uso esta indicado en lesiones por debajo de C4 completa e incompleta, por medio de valoraciones en laboratorios se han demostrado que este sistema ha incrementado la habilidad para las pinzas de mano, mejorando la manipulación de 6 objetos estandares e incrementando su independencia en algunas actividades de la vida diaria (24, 25, 26, 29, 30). El uso de neuroprotesis va a proveer una mano artificial para realizar la acción de agarrar con la asistencia de estimulación neuromuscular funcional para los musculos paréticos, con una buena funcionalidad de la mano (10. 33).

* Es importante una valoración inicial de la funcionalidad de la mano, sensibilidad, movilidad articular, potencia muscular y la realización de pinzas para la prescripción de una ortesis estática o dinámica, el cual va a depender del nivel de lesión medular cervical y la funcionalidad de la mano (4). El Centro Medico "Rancho los Amigos" utiliza un protocolo bien establecido del uso de las ortesis dependiendo del nivel de la lesión y la valoración inicial de la mano con excelentes resultados y mejorando la calidad de vida e independencia funcional de estos pacientes. Es importante su uso de inicio temprano por las siguientes razones : a) prevención de deformidades ; b) mantener la posición funcional ; c) prevenir las contracturas musculares ; d) protección y estabilización de todas las articulaciones de la mano. Las ortesis dinámicas son usadas por largo tiempo por los pacientes con tetraplégia para su independencia de actividades como la alimentación, limpieza bucal, algunas actividades de vestido, escritura (15, 28). Algunas ortesis se usan con el objetivo de desarrollar tenodesis por la posición de la muñeca y los dedos se acortan los flexores largos de los dedos y del pulgar (11).

*Muchas paquetes de software han encontrado el uso del mouse como un emulador para los pacientes tetraplégicos, activando el equipo con dispositivos que se pueden

manejar con el movimiento de la cabeza, lengua, respiración, voz, mano y dedos. La adaptación de este equipo se utiliza más frecuentemente para niveles altos cervicales (C1- C3), que les va a permitir el encendido y desplazamiento de la silla de ruedas para su independencia en los desplazamientos. Así como puede estar conectado por circuito cerrado a aparatos que lo ayuden a una mejor independencia en sus actividades como el uso del teléfono, cama eléctrica con movilizaciones de la misma para evitar las úlceras por presión, el encendido de televisión, radio y el uso de la computadora. Los avances tecnológicos nos han permitido dar una independencia a estos pacientes ya sea con el uso del mouse emulador, ortesis de mano y mouthsticks (1, 2, 22).

*Moberg estima que el 60% de estos pacientes pueden ser beneficiados con procedimientos quirúrgicos de miembro superior. Los cirujanos deben tener una amplia experiencia en estos procedimientos y debe seguirse de un buen programa de rehabilitación post-operatoria. Moberg recomienda la reconstrucción de una sola extremidad (7.21).

El principal objetivo de la cirugía es proveer pinzamiento, agarrar, y restaurar la extensión de codo (6, 22). el principio básico de este tipo de cirugía reconstructiva es el uso de la funcionalidad de los musculos proximales para el control de las partes distales, también es importante su uso para mejorar el abrir y cerrar los dedos (9. 13). Es recomendable que los candidatos a la cirugía tengan menos de 1 año posterior a la lesión y que demuestren una estabilidad neurológica por un mínimo de 6 meses. Walter y colaboradores informan que deben de tener una recuperación a los 9 meses de la lesión (32).

Dependiendo del grado de funcionalidad motora y sensitiva del musculo, y de acuerdo a la clasificación neurológica internacional para individuos con tetrapléjia es como va a decidirse el tipo de cirugía y planteamiento pre-operatorio (22). En el Rancho

Los Amigos realizan una modificación de esta clasificación de la función de la mano (30, 32). Para un resultado pos - quirúrgico satisfactorio va a depender de la presencia de contracturas articulares y espasticidad, por lo que, es importante su tratamiento rehabilitatorio y médico previos (14, 15, 19). Es importante la transposición del deltoides posterior al trícep para la restauración activa de la extensión del codo, como principal procedimiento quirúrgico, y mejor resultados con el uso de ortesis posterior a la transposición para actividades como alimentación, llevar y regresar objetos (7, 12, 21, 27), Walters realiza en el Hospital Rancho los Amigos posteriormente la restauración de la función del pulgar con transposición del braquiorradial al flexor largo del pulgar para el pinzamiento lateral con muy buenos resultados, se usa en niveles de lesión C5. En los niveles de C6 es útil la tenodesis para el realizar pinzamiento del pulgar con la asistencia de la extensión de muñeca con la ayuda de la transferencia de tendón (3, 5, 6, 7, 8, 13, 31).

En la reunión de Palo Alto California, Peckham, Keith reportaron progresos del uso de la cirugía con la estimulación neuromuscular transcutanea empleando 8 canales para estimular con un control externo el movimiento del hombro, con el objetivo de realizar prensión palmar y lateral, en pacientes con niveles de C5 y C6. Pero sin resultados a largo plazo del tratamiento, continúan en etapa de experimentación. Se espera que en un futuro se desarrolle una combinación de ambas, estimulación neuromuscular y transferencia de tendones, y tener una gran mejoría de la función de las extremidades superiores en pacientes cuadripléjicos (15,16, 17, 18).

La existencia en el Centro Médico "Rancho Los amigos" Los Angeles. Cal., de tratamientos de rehabilitación de pacientes tetrapléjicos, protocolizados, con procedimientos de evaluación y de instrumentación terapéutica, permiten el seguimiento confiable de los pacientes y valoración de los resultados.

Este centro médico recibe a pacientes en etapa aguda, desde los Hospitales generales, inmediatamente después de su estabilización hemodinámica, permitiendo una rehabilitación en etapas tempranas de la lesión.

Este centro médico cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para un adecuado tratamiento de rehabilitación de estos pacientes, y para cumplir cabalmente los objetivos de un estudio de investigación.

En México, no se cuenta con un desarrollo similar en el tratamiento de estos pacientes, en su fase aguda. Consideramos que la realización de este estudio de investigación podría contribuir a la implementación de protocolos de tratamiento similares en nuestro país.

La propuesta de este estudio es : 1.- Determinar el grado de mejoría de un grupo de pacientes tetrapléjicos con el tratamiento de rehabilitación de miembro superior, según el protocolo del Centro Médico " Rancho Los Amigos " Los Angeles, Cal. 2.- Determinar la mejoría funcional de acuerdo a la escala de medición de la funcionalidad de la independencia (FIM), comparando antes y después del tratamiento de rehabilitación y 3.- Determinar la mejoría en el grado de potencia muscular de los músculos de miembro superior, según la valoración neurológica de la Asociación Americana de Lesión Medular (ASIA), y según la clasificación de niveles funcionales del Centro Médico " Rancho los Amigos ". Comparando antes y después del tratamiento de rehabilitación. Esperando encontrar una mejoría en la funcionalidad de miembros superiores al final del tratamiento de rehabilitación en pacientes tetrapléjicos y un aumento en el grado de potencia muscular de los músculos de los miembros superiores al final del tratamiento de rehabilitación, respecto a la medición basal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio : se trata de un estudio clínico, longitudinal, prospectivo y homodémico.

Se estudiaron 25 pacientes que ingresaron al Centro Médico " Rancho Los Amigos ". Los Angeles, Cal. Durante el período comprendido del 6 de abril de 1998 al 6 julio de 1998, de ambos sexos, pacientes mayores de 15 años de edad, con diagnóstico de lesión medular cervical, completa o incompleta. Todos los pacientes estaban en fase aguda y estabilizados hemodinámicamente. Se excluyeron aquellos que presentaron complicaciones que impidieran su tratamiento de rehabilitación y pacientes en etapa crónica.

Todos los pacientes que ingresaron a este estudio provenían de un hospital general donde habían recibido su tratamiento previo de estabilidad hemodinámica, posteriormente son transferidos a la unidad de lesionados medulares del CM " Rancho Los Amigos " Los Angeles, Cal., para su tratamiento rehabilitatorio. Al ingresar en la unidad se realiza su historia clínica completa, la evaluación neurológica de acuerdo a la clasificación de Lesión Medular de la Asociación Americana (ASIA) (34), se inicia el tratamiento médico para el manejo de la espasticidad (baclofen), y heparina 5000 UI por 4 semanas. Así como valoraciones por los servicios de terapia física y ocupacional, en donde se incluía la valoración de funcionalidad según la escala de Medición de la Independencia Funcional (FIM) de la ASIA (34). A todos los pacientes se les realizó todas estas valoraciones a su ingreso a la unidad y después de su tratamiento de rehabilitación. Este tratamiento de rehabilitación intrahospitalario tuvo una duración de 8 a 12 semanas, con 5 hrs diarias de tratamiento de terapia física y ocupacional de lunes a sábado.

EVALUACIONES E INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.

1. A todos los pacientes se les realizó la Evaluación neurológica de la función motora de los músculos de miembro superior de acuerdo a la clasificación de la Asociación Americana de Lesionados Medulares y los niveles funcionales de acuerdo a la clasificación del Centro Médico " Rancho los Amigos ". La potencia muscular se evaluó de acuerdo a la escala de graduación que consta de seis puntos, antes y después del tratamiento.

NIVEL DE LESIÓN	MUSCULOS CLAVE
C1	Músculos de cuello
C2	Músculos de cuello
C3	Músculos de cuello
C4	Deltoides
C5	Biceps, deltoides
C6	Extensores de muñeca
C7	Triceps
C8	Flexores de dedos

Escala de graduación de la potencia muscular según la Medical Research Council

0	Parálisis total
1	Contracción palpable y visible
2	Movilidad activa, eliminando la gravedad
3	Movilidad activa, en contra de la gravedad
4	Movilidad activa, venciendo cierta resistencia
5	Movilidad activa, venciendo total resistencia

2. Evaluación de la funcionalidad , mediante la medición de la independencia funcional (FIM) de la ASIA. Consta de 7 niveles y 18 actividades, en este estudio solo se valoran 14 actividades.

Autocuidado	Antes	Después
1.Alimentación		
2.Higiéne		
3.Baño		
4.Vestido de miembro superior		
5.Vestido de miembro inferior		
6.WC		
Control de esfínteres		
7.Manejo de vejiga		
8.Manejo de intestino		
Movilidad - Transferencias		
9.Cama, silla de ruedas		
10.WC		
11.Baño		
Locomoción		
12.Silla de ruedas		
13.Rampa		
14.Escribir		
FIM TOTAL		

NIVELES DE FUNCIONALIDAD :

COMPLETA DEPENDENCIA

1 Asistencia total

2 Máxima asistencia

DEPENDENCIA MODIFICADA

3 Asistencia moderada (= 50% +)

4 Asistencia mínima (= 75% +)

5 Supervisada

SIN AYUDA

6 Independencia modificada (dispositivos)

7 Completa independencia

3.-Terapia física :

A todos los pacientes se les realizan una evaluación inicial y otra al ser dado de alta del hospital. Que incluye los siguientes apartados :

*Evaluación de la potencia muscular de los músculos de cuello, escapula, hombro, codo, muñeca, dedos .

*Arcos de movimiento pasivos, activo y activo-asistido.

*Grado de espasticidad.

*Evaluación sensitiva y propioceptiva.

*Evaluación funcional para las actividades de sedestación, rodamientos, movilizaciones, trasferencias, movilización con silla - nivel de propulsión, terreno irregular, rampa.

2.-Terapia ocupacional :

Se realiza una valoración inicial y final de la potencia muscular de hombro, codo, muñeca, dedos, oposición pulgar y pinzas.

*Valoración de la presencia de limitación articular y la zona.

*Presencia de espasticidad, rigidez o clonus.

*Evaluación funcional de las siguientes actividades : alimentación, higiene/lavarse los dientes, vestirse miembros superiores, vestirse miembros inferiores, actividades con la silla de ruedas, trasferencias en la cama, bañarse, encender la luz de su casa, preparar comida, comprar, escribir, actividades vocacionales, contestar el teléfono.

*Valoración funcional para el uso de ortesis .

INTERVENCIONES TERAPÉUTICAS :

Terapia física :

1. Ejercicios para mejorar arcos de movimiento articular activo asistido y pasivo.
2. Adiestramiento al uso de silla de ruedas eléctrica, el cual va a depender del nivel de lesión :
 - C1-2 control de la silla con la lengua o con la respiración para la movilización de la silla hacia adelante, atrás y girar.
 - C4 control con el mentón.
 - C5 con el mentón o ser manual con asistencia del soporte móvil de brazo.
 - C6-C7 estos pacientes no requieren de una silla eléctrica para su movilización, siendo más fácil con la manual solo en caso de trayectos largos se instala a la silla para control con joystick.
 - < C8 uso de silla estándar.
3. Si la lesión es incompleta se realiza electroestimulación musculocutánea durante dos a tres semanas a musculos en grado 1. Reeduación muscular a musculos en 2 y fortalecimiento a musculos en 3 en adelante.
4. Adiestramiento a la familia para el cuidado del paciente en su cama y casa.
5. Actividades funcionales para mejorar su traslado, y movimiento en silla de ruedas.

Terapia recreativa :

1. Se realizan salidas fuera del hospital para que el paciente se adapte a la sociedad y el manejo de su silla de ruedas en lugares que no tengan barreras arquitectónicas.
2. se realizan grupos de tetrapléjicos para reuniones y socialización.

Terapia ocupacional :

Primero se realiza una valoración para la prescripción de órtesis. Los tipos de órtesis usados en este servicio son de cuatro tipos : la estática, ortesis mano - muñeca con acción de la muñeca, con movilización de muñeca, y la tipo ratchet.

La prescripción del tipo de órtesis va a depender del nivel de lesión neurológica:

Nivel C1-C4: 1. Uso de ortesis para mano - muñeca estática bilateral.

2. Uso de mouthsticks.

3. C4 incompleta se usa el soporte móvil de brazo y la órtesis muñeca-mano ratchet.

Nivel C5 : 1. Órtesis bilateral mano-muñeca estática (extensores de muñeca en cero)

2. incompleta : reeducación muscular y fortalecimiento a musculos del brazo, mano y muñeca.

3. ortesis ratchet unilateral.

4. soporte móvil de brazo bilateral.

Nivel C6 : 1. Ortesis mano-muñeca con el movimiento de la muñeca.

Nivel C7 : 1. Ortesis mano-muñeca con el movimiento de muñeca bilateral.

2. ortesis de mano para movilización de dedos.

Nivel C8 : 1. Ortesis de mano para utilizar los dedos en aquellos que presenten debilidad de intrínsecos.

Las ortesis que se utilizan dentro del protocolo del manejo de miembro superior en los tetrapléjicos en el Centro Médico "Rancho los Amigos" son las siguientes :

*Ortesis muñeca - mano : es estática en posición dorsal, manteniendo la muñeca en extensión de 20-30°, preservando el arco palmar transversal permitiendo una flexión natural de las articulaciones metacarpofalángicas, pulgar en abducción y oposición, ayudándonos a mantener la posición funcional de la mano, prevenir deformidades y protege a los músculos paréticos.

*Ortesis muñeca - mano con acción de la muñeca : esta ortesis tienen un tope para la flexión y extensión, el arco y el pulgar están en una posición igual a la ortesis estática, los pacientes tienen que tener un grado de movilidad de la muñeca y potencia muscular mayor de 3 para extensión de codo, y nivel C5.

*Ortesis muñeca - mano ratchet : es una ortesis de prensión funcional manualmente sustituyendo a los músculos paralizados permanentemente, ayuda a agarrar y soltar objetos. El pulgar está en posición abducción y flexión de todos los dedos, el índice y el dedo medio se colocan en posición de prensión en un material de metal teniendo un máximo contacto con el pulgar, este sistema está conectado para abrir y cerrar los dedos. Mediante un ligero golpe en el dispositivo que está colocado a un lado de la ortesis nos va a producir la apertura y cierre de los dedos. Para este tipo de ortesis se debe tener una abducción y flexión de hombro de 90°, flexión de codo de 140° y potencia muscular lo suficiente para ser funcional los flexores de hombro y codo. Requiriendo en ocasiones la asistencia de un soporte móvil de brazo, para una mejor funcionalidad de la órtesis.

*Ortesis muñeca - mano con el movimiento de muñeca : es una ortesis de prensión dinámica, la prensión se debe a la acción de extensores de muñeca y dedos, que nos van

a ayudar a agarrar objetos y la flexión de muñeca con la asistencia de la gravedad, ayuda a cerrar la mano. Esta indicada en pacientes con una potencia muscular más de 3 de extensores de muñeca, es más confortable con su uso por más tiempo y para actividades funcionales, su diseño es similar a la ratchet.

Es importante valorar si la ortesis de unilateral o bilateral, para lo cual es importante una evaluación sensitiva. Si la propiocepción, discriminación de dos puntos y la sensibilidad al dolor están íntegros esta indicado el uso de ortesis bilateral, es importante tener en cuenta el equilibrio de tronco.

*Soporte móvil de brazo : es un dispositivo con máxima funcionalidad para el uso de la extremidad superior con asistencia de una ortesis. Esta indicado su uso en pacientes con mínima potencia muscular en deltoides, biceps y braquioradial, y adecuado equilibrio de cuello y tronco. Este dispositivo puede ayudar para la propulsión de la silla de ruedas eléctrica, comer, actividades de higiene y actividades recreativas. Es útil para incrementar la fuerza muscular, no es necesario la función de la mano, la cual puede ser compensada con el uso de ortesis funcional. Eleva el brazo con ayuda de unas bandas de goma, con el peso del brazo y la movilización descendente que proporcione suficiente resistencia a la gravedad. Este dispositivo consta de una unidad deslizante de doble varilla, un apoyo distal para el brazo proximal, la unidad del brazo que lo va balancear es el componente básico para la movilización del soporte móvil del brazo, que esta colocado sobre una varilla distal giratoria que va a ayudar para actividades mano - boca. Este a su vez esta unida a dos varillas lineales que se deslizan como una unidad que giran sobre una varilla proximal y están ensamblados a la silla de ruedas por una varilla con eje giratorio.

*Programa de entrenamiento del paciente con ortesis :

- a) se debe enseñar al paciente de objetivo de las ortesis , sus mecanismos básicos y beneficios.
- b) guiar mediante demostraciones de su manejo.
- c) debe de presentarse con cierto grado de actividades terapéuticas.
- d) el paciente debió haber desarrollado cierto grado de destreza funcional durante el programa.
- e) inicia con actividades de asir, agarrar y soltar una variedad de objetos, posteriormente con el entrenamiento va ir agarrando objetos de menor a mayor tamaño, transferencia y manipulación de objetos.
- f) se inicia con el uso de ortesis inmediatamente que el paciente ingresa a la unidad de lesionados medulares. Temporalmente se usa una ortesis de plástico de baja temperatura, hasta tener la ortesis definitiva, primero hay dejar que el paciente desarrolle tolerancia a la ortesis. Al inicio se pide al paciente el uso de la ortesis por media hora y se inspecciona la piel, para evitar zonas de presión, y se va incrementando gradualmente el tiempo de su uso hasta que el paciente tolera la ortesis por 24hrs, y remover la ortesis solo para la higiene y ejercicios. La cooperación de enfermería y la familia es importante para la constancia en su uso y su funcionalidad.
- g) todos los pacientes acuden a una clínica de ortesis, en donde los médicos rehabilitadores, terapeutas ocupacionales y ortesista, valoran si se puede adaptar una ortesis a la mano y por cuanto tiempo, se valora la función de la ortesis estática y dinámica, para determinar si hay alguna parte de la ortesis que interfiera con la función, y realizarse los cambios a esta inmediatamente. Se les enseña a la colocación y retiro de la misma al paciente y a la familia, el cierre y apertura de sus dedos.

- h) si es la ortesis tipo muñeca - mano con acción de muñeca se da entrenamiento para agarrar objetos que le ayuden a la alimentación (vaso, cuchara, cuchillo, tenedor, etc), lápiz para la escritura. Para el tipo ratchet se practica abrir y cerrar, con el funcionamiento del dispositivo con el menton, la otra mano o la mesa, posteriormente se introduce otros objetos en las actividades de entrenamiento. Cuando el paciente haya entendido la funcionalidad, puede empezar a tener diferentes grados de actividad terapéutica, con la practica de agarrar, sostener y soltar objetos, estos pueden ir incrementando de tamaño, textura y peso.
- i) entrenamiento para escribir, actividades de escritorio (teléfono, computadora, maquina, actividades vocacionales) .
- j) después de terminada la rehabilitación intrahospitalaria, el paciente debe continuar con valoraciones periódicas para su función óptima.

*Uso de mouthsticks : pueden ser estático o dinámico. El mouthsticks estático es una varilla de madera o metal de 30 a 45 cms de longitud, consta de un extremo distal. que es una pequeña pieza de goma elástica o caucho, que permite sostener o sujetar varios objetos . Como lápiz, pluma, brocha o borrador. La dinámica tiene una pinza para recoger y mover objetos. Este dispositivo es controlado con la protrusión de la lengua hacia adelante. permitiendo el abrir y cerrar la pieza distal.

El uso de los mouthsticks, son bien aceptados por los pacientes por ser ligeros, y se pueden realizar actividades de escritorio como escribir a máquina, computadora. pasar las páginas de un libro, leer y algunas actividades recreativas. Esta indicado su uso en pacientes con nivel por debajo de C4. El entrenamiento es una amplia explicación al paciente de su función, enseñarle algunas actividades como aprender a pasar las paginas de un libro o juegos electrónicos, usando el mouthsticks por unos minutos para evitar la fatiga,

iniciando con el estático y luego el dinámico, ir incrementando la dificultad de sus actividades.

*Equipo especializado para adaptación : son pequeñas piezas que pueden adaptarse a las ortesis como asistencia para realizar actividades específicas ; como cucharas o tenedores curvos para comer.

El uso de la computadora que se programa para encender con la identificación de la voz del pacientes y el uso de otros dispositivos como los mouthsticks, con el menton, lengua y la respiración. El cual esta instalado a un sistema de circuito cerrado en la casa del pacientes, pudiendo realizar diversas actividades como contestar o realizar llamadas telefónicas, abrir o cerrar puertas, encender la TV/ vídeo, etc.

ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se procesaron en el programa SPSS 7.0 para Windows, obteniendo medidas descriptivas (promedios y porcentajes) generales. Para los contrastes cuantitativos se aplicaron pruebas de t para grupos apareados (antes - después) y se consideraron significativas las diferencias cuando se tiene una $p < 0.05$.

RESULTADOS

De los 25 pacientes estudiados, 24 masculinos y 1 femenino, el 68% tenían lesión medular incompleta (n=17) y el 32 % lesión medular completa (n=8). Su rango de edad fue de 20 a 68 años de edad y su media de 34.96 años.

Los niveles de lesión fueron : C1 (1 paciente), C2 (8 pacientes), C3 (2 pacientes), C4 (11 pacientes) y C5 (3 pacientes).

iniciando con el estático y luego el dinámico, ir incrementando la dificultad de sus actividades.

*Equipo especializado para adaptación : son pequeñas piezas que pueden adaptarse a las ortesis como asistencia para realizar actividades específicas ; como cucharas o tenedores curvos para comer.

El uso de la computadora que se programa para encender con la identificación de la voz del pacientes y el uso de otros dispositivos como los mouthsticks, con el menton, lengua y la respiración. El cual esta instalado a un sistema de circuito cerrado en la casa del pacientes, pudiendo realizar diversas actividades como contestar o realizar llamadas telefónicas, abrir o cerrar puertas, encender la TV/ vídeo, etc.

ANALISIS ESTADISTICO

Los datos se procesaron en el programa SPSS 7.0 para Windows, obteniendo medidas descriptivas (promedios y porcentajes) generales. Para los contrastes cuantitativos se aplicaron pruebas de t para grupos apareados (antes - después) y se consideraron significativas las diferencias cuando se tiene una $p < 0.05$.

RESULTADOS

De los 25 pacientes estudiados, 24 masculinos y 1 femenino, el 68% tenían lesión medular incompleta (n=17) y el 32 % lesión medular completa (n=8). Su rango de edad fue de 20 a 68 años de edad y su media de 34.96 años.

Los niveles de lesión fueron : C1 (1 paciente), C2 (8 pacientes), C3 (2 pacientes), C4 (11 pacientes) y C5 (3 pacientes).

En todos los pacientes se recabaron los datos de las siguientes valoraciones (previos al tratamiento de rehabilitación y después del mismo): nivel de funcionalidad de acuerdo a la clasificación de " Ranchos los Amigos ", valoración neurológica de la función motora de acuerdo a la clasificación de la ASIA, y la escala de medición de la independencia funcional (FIM).

De los 8 pacientes con lesión medular completa, fueron 1 (C1), 4 (C2) y 3 (C4). En este grupo se observó que al final de la rehabilitación, los pacientes presentaron mejoría en la función motora de los músculos débiles de 0/5 o 1/5 a una potencia de $\geq 3/5$. Y todos ellos permanecieron después del tiempo de estudio, en el mismo nivel de lesión neurológica. A pesar de ello, al ser egresados del hospital, estos pacientes eran "independientes con asistencia de dispositivos" (nivel 6 según la escala de funcionalidad FIM), en la movilización de su silla de ruedas eléctrica y en las actividades de escribir y contestar el teléfono, además de tener una buena interacción social. En el resto de las actividades eran completamente dependientes (nivel 1). A todos se les indicó órtesis estática de ambas manos para prevenir contracturas y deformidades.

En los pacientes tetrapléjicos con lesión medular incompleta ($n=17$), se estudiaron 6 músculos de cada extremidad, (12 músculos valorados por paciente). Y se valoraron las dos extremidades de cada paciente (total :34 extremidades).

CUELLO NIVEL C1-C3

Las 34 extremidades, antes del tratamiento, tenían una potencia muscular $\leq 3/5$, de las cuales 6 tenían 0/5 y 4 tenían 1/5 de potencia muscular. Las 34 extremidades al término del

tratamiento tuvieron una recuperación muscular de $>3/5$, de los cuales 16 llegaron a una fuerza muscular de $5/5$.

DELTOIDES NIVEL C4-C5

Los 34 músculos tenían una potencia \leq de $3/5$, de ellos 12 tenían $0/5$, 11 puntuaban $2/5$, y el resto una potencia de $1/5$ o $3/5$. Después del tratamiento rehabilitatorio 11 puntuaban $<3/5$, ninguno con potencia de $0/5$, y 23 con $\geq 3/5$.

BICEPS NIVEL C5

Todos los músculos iniciaron con una potencia muscular $<$ de $3/5$, de ellos 19 con potencia de $0/5$ y 11 con $1/5$. Recuperaron después de la rehabilitación 15 músculos con puntuación $2/5$, y sólo 5 persistieron con una potencia de $0/5$ y $1/0$, y 14 con una potencia $\geq 3/5$.

EXTENSION DE MUÑECA NIVEL C6

Sólo 5 extremidades iniciaron con una potencia de $1/5$ y el resto se encontraba en $0/5$. Posterior al tratamiento, 26 se encontró con una potencia $\leq 3/5$, y 8 continuaron en una potencia de $0/5$.

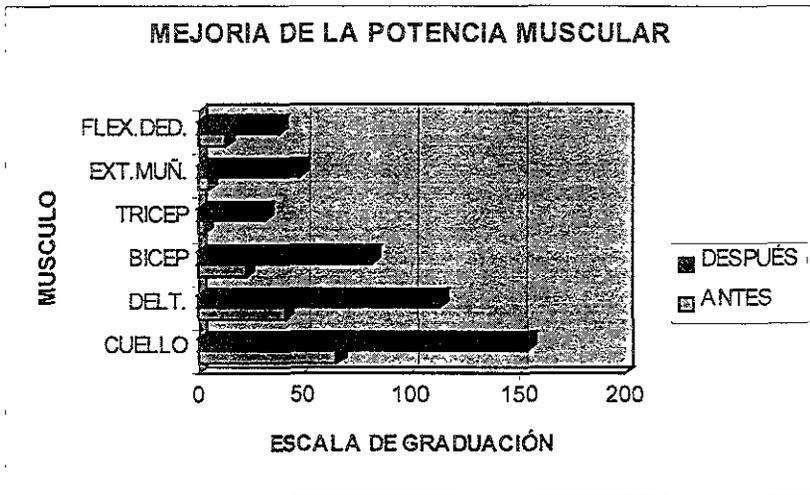
TRICEPS NIVEL C7

Los 34 iniciaron con una potencia de $0/5$, y sólo 22 llegaron a potencia de $1/5$ o $2/5$ después del tratamiento de rehabilitación, y no hubo mejoría en el resto.

FLEXOR DE DEDOS NIVEL C8

Solo 13 extremidades se encontraban con una potencia de $1/5$ y el resto estaba en $0/5$. Con el tratamiento hubo una leve recuperación en 26 músculos que alcanzaron una potencia de $\leq 3/5$, y no hubo recuperación en 8.

Se observó que a los 3 meses posterior al tratamiento de rehabilitación los 6 músculos valorados tenían una mejoría en la potencia muscular , con una tendencia al aumento en la potencia muscular $\geq 3/5$,como se puede observar en la gráfica 1.



Gráfica 1: se muestra la mejoría de la potencia muscular de los 6 músculos analizados , antes y después del tratamiento de rehabilitación.

La potencia muscular mejoró significativamente ($p= 0.001$) con el tratamiento de rehabilitación, en músculos de cuello, deltoides, biceps , flexores de dedos bilateral y triceps izquierdo . Y con poca recuperación de la potencia muscular de los músculos extensores de muñeca y triceps derecho. Ver tabla 1.

MUSCULOS		ANTES	DESPUES	VALOR DE P
CIBIBIJO	Derecho	1.02	4.27	0.0006
	Izquierdo	1.02	4.27	0.0006
DELTOIDES	Derecho	1.0	3.17	0.00
	Izquierdo	1.25	3.28	0.0015
BICEPS	Derecho	0.64	2.21	0.001
	Izquierdo	0.70	2.52	0.0015
EXT. MUÑECA	Derecho	0.11	1.41	0.027
	Izquierdo	0.17	1.47	0.056
TRICEPS	Derecho	0.9	0.94	0.236
	Izquierdo	0.81	1.0	0.028
FLEX. DEDOS	Derecho	0.29	1.88	0.018
	Izquierdo	0.47	2.29	0.032

* ($p < 0.05$ significativamente)

Tabla 1: Valoración de la potencia muscular antes y después del tratamiento de rehabilitación, donde se observa mejoría significativa en 4 musculos.

VALORACION DE LA INDEPENDENCIA FUNCIONAL

Antes de iniciar el tratamiento de rehabilitación los 17 pacientes se encontraban en un nivel 1 de funcionalidad, que corresponde al nivel de "dependencia total" de acuerdo a la medición de la Independencia Funcional (FIM). Después del tratamiento de rehabilitación se observó una recuperación en su funcionalidad en varias actividades. La

mayoría alcanzaron los niveles de funcionalidad de 2 a 6, y ninguno obtuvo la independencia total. En “alimentación supervisada y con asistencia”, después del tratamiento hubo una recuperación del 76 % (n=13), en “higiene con asistencia de mínima a moderada” (limpieza de boca, rasurar, limpieza de cara) del 76% (n=13), y del 41 % en “vestido del miembro superior con asistencia”. La mejoría en “ Transferencia al baño con asistencia” fue de un 6.7% (n=11), en la actividad “escribir supervisado y asistido” de un 94 % (n=16), y en las “movilizaciones con la silla de ruedas” todos obtuvieron una independencia modificada o supervisada. Ver tabla 2.

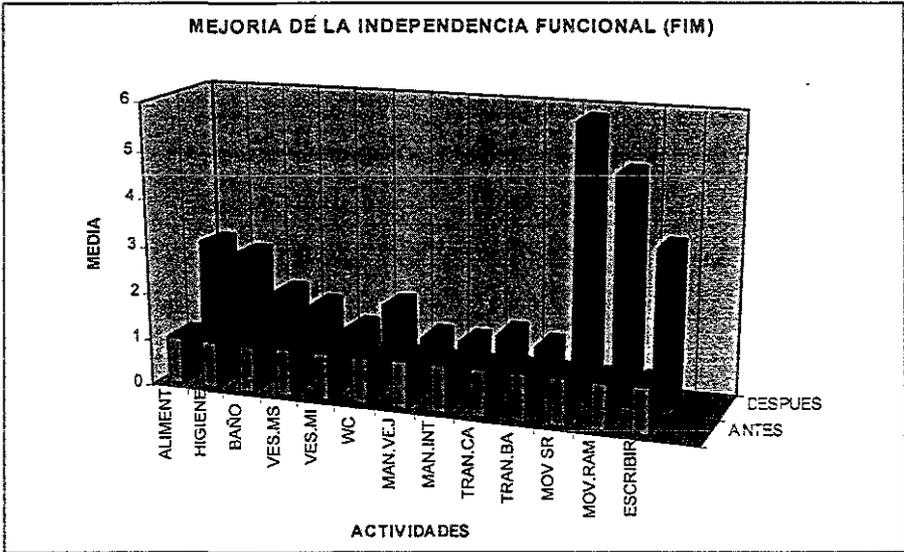
La media de las puntuaciones en FIM cambió de 32.94 ds 3.86 (medición basal) a 65.05 ds4.72 (final). La funcionalidad mejoró significativamente ($p=0.025$) con el tratamiento de rehabilitación. Ver gráfica 2.

De las diferentes actividades valoradas, se observó que principalmente en 6 actividades hubo diferencia muy significativa, ver gráfica 3.

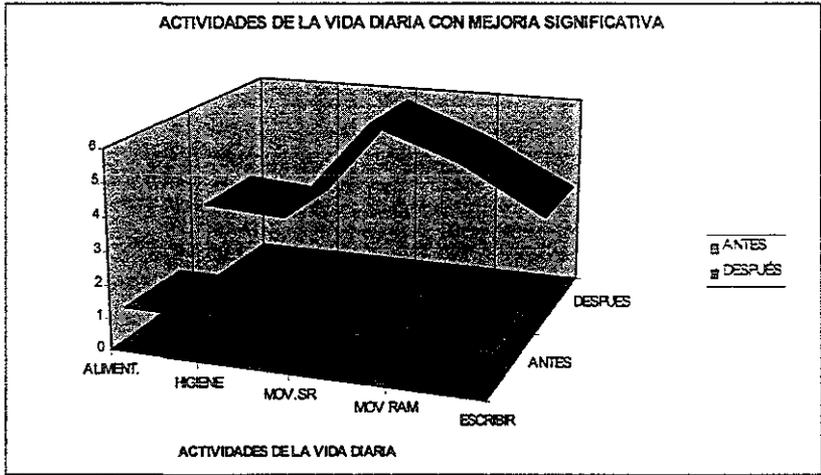
ACTIVIDADES	ANTES	DESPUÉS	VALOR DE P
1 Alimentación	1.0	2.7	0.007
2 Hacer	1.0	2.5	0.005
3 Baño	1.0	1.7	NS
4 Vestido MS	1.0	1.37	0.07
5 Vestido MI	1.0	1.05	NS
6 WC	1.0	1.64	0.0015
7 Manejo vejiga	1.0	1.0	NS
8 Manejo intestino	1.0	1.0	NS
9 Transf. Cama	1.0	1.23	NS
10 Transf. Baño	1.0	1.05	NS
11 Movilidad SR	1.0	5.8	0.001
12 Movil. Rampa	1.0	4.8	0.001
13 Escribir	1.0	3.35	0.001

*($p < 0.05$ significativa), NS = no significativa, SR = silla de ruedas, Ram = rampa.

Tabla 2 : se muestra las diferentes actividades funcionales que se valoraron en los pacientes tetraplégicos antes y después del tratamiento de rehabilitación, donde se puede observar la mejoría significativa.



Gráfica 2: Se muestra la mejoría de las actividades valoradas según la medición de valoración de la independencia funcional (FIM) de la ASIA, después del tratamiento de rehabilitación.



Gráfica 3: Se puede observar en esta gráfica la mejoría importante en estas 5 actividades después del tratamiento de rehabilitación, según la medición de independencia funcional (FIM).

DISCUSIÓN

La estandarización de programas de rehabilitación para el manejo de miembro superior en pacientes tetraplégicos en etapas tempranas de la lesión, ha permitido observar tener una mejor funcionalidad e independencia en algunas actividades diarias, así como una mejor calidad de vida en estos pacientes.

Water y colaboradores, valoran la recuperación motora y sensitiva en pacientes tetraplégicos con lesión medular completa, ellos hacen una valoración cada mes con un seguimiento de un año. Observando una recuperación importante a partir del mes posterior del tratamiento, y en algunos pacientes reportan que al año de la lesión hay una recuperación de lesión completa a lesión incompleta (31).

En este estudio se encontró a los tres meses después del tratamiento de rehabilitación una recuperación en la función motora en un 95% de los pacientes con lesión medular incompleta, de una potencia muscular de inicial de 0/5 y 1/0, con una recuperación muscular de ≥ 3 5 después del tratamiento.

La mejoría muscular de miembros superiores, nos ayuda a que estos pacientes tengan una mejor independencia en sus actividades de la vida diaria, de acuerdo a la medición de la independencia funcional (FIM), según la Asociación Americana de Lesión Medular (ASIA) (33). Con una recuperación de la funcionalidad del 76% de los pacientes tetraplégicos. en la independencia con ayuda de dispositivos (nivel 6) en las actividades de alimentación, higiene, transferencia a baño. Y un 94% en la actividad de escritura y movilización de silla de ruedas, sin llegar a una independencia total.

Sería conveniente seguir un seguimiento por un año a estos pacientes, para seguir valorando su mejoría clínica y funcional. Así como hubiera sido importante valorar si había una correlación en la mejoría motora con la sensitiva.

Programas de rehabilitación en las primeras 24 a 48 has de la lesión se reportan tener mejores resultados para la preparación física y psicológica para la aceptación de este tipo de discapacidad, y que estos pacientes puedan integrarse a la sociedad. Mediante un autocuidado en ciertas actividades de la vida diaria, el manejo de ortesis , que permita su independencia a sus traslados con el uso de silla de ruedas eléctrica (28).

Lamb y Moberg, mencionan la importancia de la restauración quirúrgica de miembros superiores para una mejorar la función, ofreciendo un potencial importante de mejoría en la función y calidad de vida en los pacientes tetrapléjicos (17,14 y 22).

Water y colaboradores, realizan en el Centro Médico "Rancho los Amigos ". al año después de la lesión medular , la transposición de tendones para mejorar la funcionalidad de miembros superiores, con muy buenos resultados a corto y largo plazo (32, 31. 30).

CONCLUSIONES

Los resultados de este estudio, comprueba la efectividad del tratamiento de rehabilitación de miembros superiores en pacientes tetrapléjicos en el Centro Médico "Rancho los Amigos " Los Angeles, Cal. La mejoría se observa paralelamente en la potencia muscular y la medición de la independencia funcional en estos pacientes.

Los resultados demuestran la necesidad de la instauración rápida del tratamiento de rehabilitación durante la fase aguda de la lesión medular.

Estos resultados estimulan a que en México se implementen programas similares, protocolizados para una mejor calidad de vida de los pacientes tetrapléjicos.

REFERENCIAS

1. Beverly B . Assistive technology : an interdisciplinary approach. St louis : Mosby company. 1998 : 57-67.
2. Bolton M.P. Wytch R. Mouse emulator for tetraplegics. Med Biol Eng Comput 1992 ; 30 : 665-668.
3. Brys D. Waters R. Effect of triceps function on the brachioradialis transfer in quadriplegia. J Hand Surg 1987 ; 12A : 237-239.
4. Curtin M. Development of a tetraplegic hand assessment and splinting protocol. Paraplegia 1994 ; 32 : 159-169.
5. Ejeskar A. Upper limb surgical rehabilitation in high - level tetraplegia. Hand Clinic 1988 : 4 : 585-599.
6. Ejeskar A. Dahllof A. Results of reconstructive surgery in the upper limb of tetraplegic patients. Tetraplegia 1988 ; 26 : 204-208.
7. Freehafer A. Tendon transfers in patients with cervical spinal cord injury. J Hand Surg 1991 ; 16A : 804-809.
8. Gansel J. Waters R. Gellman H. Transfer of the pronator teres tendon to the tendons of the flexor digitorum profundus in tetraplegia. J Bone and Joint Surg 1990 ; 72A : 427-432.
9. Gellman H. Kan D. Walters R. Rerouting of the biceps brachii for paralytic supination contractures of the forearm in tetraplegia due to trauma. J Bone and Joint Surg 1994 ; 76A : 398-402.
10. Gorman P. Stroh Wuolle K. Peckham P. Heydrick D. Patient selection for an upper extremity neuroprosthesis in tetraplegic individuals. Spinal Cord 1997 ; 35 : 569-573.

11. Grover J. Gellman H. Walters R. The effect of a flexion contracture of the elbow on the ability to transfer in patients who have quadriplegia at the sixth cervical level. *J Bone and Joint Surg* 1996 ; 78A :1397- 1400.
12. Harvey L. Principles of conservative management for a non-orthotic tenodesis grip in tetraplegics. *J Hand Ther* 1996 ; 9 : 238-242.
13. Hentz V. Brown M. Keoshian L. Upper limb reconstruction in quadriplegia : functional assessment and proposed treatment modifications. *J Hand Surg* 1983 ; 8 : 119-131.
14. Hentz V. House J. McDowell C. Moberg E. Rehabilitation and surgical reconstruction of the upper limb in tetraplegia : An update. *J Had Surg* 1992 ; 17A : 964-967.
15. Krajnik Sh. Bridle M. Han splinting in quadriplegia : current practice. *Am J Occup Ther* 1991 ; 46 : 149-155.
16. Keith M. Kilgore K. Peckham H. Stron Wuolle K. Creasey G. Tendon tranfers and functional electrical stimulation for restoration of hand function in spinal cord injury.
J Hand Surg 1996 ; 21A : 89-99.
17. Lamb D.W. The current state of the management of the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia* 1992 ; 30 : 65-67.
18. Lemay M. Crago P. Closep-loop wrist stabilization in C4 and C5 tetraplegia. *IEEE Trans Biomed Eng* 1997 ; 5 : 244 - 251.
19. Maciello M. Herbison G. Cohen M. Schmidt R. Elbow extension using anterior deltoids and upper pectorals in spinal cord injured subjects. *Arch Phys Med Rehabil* 1995 ; 76 : 426-432.
20. McMullin J. Upper extremity adaptations for the person with quadriplegia. *Physical Therapy* 1997 ; 34 : 219-242.

21. Moberg E. Surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia* 1990 ; 28 : 330-334.
22. Moberg E. The present state of surgical rehabilitation of the upper limb in tetraplegia. *Paraplegia* 1987 ; 25 : 351-356.
23. Mohammed K. Rothwell A. Sinclair S. Willems S. Bean A. Upper-limb surgery for tetraplegia. *J Bone Joint Surg (Br)* 1992 ; 74B : 873-879.
24. Mulcahey M. Betz R. Smith B. Weiss A. Implanted functional electrical stimulation hand system in adolescents with spinal injuries : an evaluation. *Arch Phys Med Rehabil* 1997 ; 78 : 597- 607.
25. Mulcahey M. Smith B. Betz R. Triolo R. Functional neuromuscular stimulation : Outcomes in young people with tetraplegia. *J Am Paraplegia Soc* 1993 ; 17 : 20-35.
26. Peckham H. Keith M. Freehafer A. Restoration of functional control by electrical stimulation in the upper extremity of the quadriplegic patient. *J Bone Joint Surg* 1988 ; 70A : 144 - 148.
27. Raczka R. Braun R. Waters R. Posterior deltoid- to - triceps transfer in quadriplegia. *Clin Orthop* 1984 ; 187 : 163-167.
28. Sargent C. Braun M. Occupational therapy management of the acute spinal cord injured patient. *Am J Occup Ther* 1986 ; 40 : 333-337.
29. Smith B. Mulcahey M. Betz R. Quantitative comparison of grasp and release abilities with and without functional neuromuscular stimulation in adolescents with tetraplegia. *Paraplegia* 1996 ; 34 : 16-23.
30. Smith B. Mulcahey M. Betz R. Development of an upper extremity FES system for individuals with C4 tetraplegia. *IEEE Trans Rehab Eng* 1996 ; 4 : 264-270.

31. Walters R. Adkins R. Yakura J. Sie I. Motor and sensory recovery following complete tetraplegia. Arch Phys Med Rehab 1993 ; 74 : 242-247.
32. Waters R. Sie I. Gellman H. Tognella M. Functional hand surgery following tetraplegia (review article). Arch Phys Med Rehab 1996 ; 77 : 86-94.
33. Wijman C. Stroh K. Van Doren C. Thrope G. Functional evaluation of quadriplegic patients using a hand neuroprosthesis. Arch Phys Med Rehab 1990 ; 71 : 1053-1057.
34. American spinal injury association international medical society of paraplegia. International Standards for Neurological and Functional Classification of Spinal Cord Injury, Revised 1996.