



# UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA



Facultad de Ciencias Médicas  
Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría

## TEMA

***“Incidencia de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en pacientes con Traumatismo Encefalocraneano Moderado y Grave en el periodo intrahospitalario”***

## AUTORES

Carrizo, Ivana Elisabet  
Coll, Martín Augusto  
Vázquez, Melina

## ASESOR TÉCNICO

Lic. Bisio María Fernanda

## ASESOR METODOLOGICO

Lic. Cappelletti, Andrés.

## ASESOR ESTADÍSTICO

María José Beribe



**Marzo 2003**

***AGRADECIMIENTOS***

A nuestra tutora, la Licenciada María Fernanda Bisio, por haberse brindado desde un primer momento y habernos contagiado su pasión por la Kinesiología.

Al Licenciado Andrés Cappelletti por ser nuestra guía metodológica en esta investigación.

Agradecemos profundamente al Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez, a todos sus profesionales que nos abrieron las puertas y nos apoyaron en cada paso de este camino, especialmente al Dr. Carlos Rondina, y a los pacientes que depositaron su confianza en nosotros.

Por ultimo, damos gracias a nuestras familias por su esfuerzo y por alentarnos en todo momento a seguir hacia adelante.

*....Muchas gracias*

*Ivana, Martín y Melina.*



## ***RESUMEN***

Esta investigación surge del contacto con pacientes con traumatismo encefalocraneano durante nuestras prácticas de Clínica Médica Kinefisiátrica en el Hospital de Emergencia Dr. Clemente Alvarez (HECA) y decidimos recolectar datos fehacientes que contribuyan al tratamiento de esta patología.

La investigación se realizó en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) y en las salas de internación del HECA de la ciudad de Rosario, con pacientes que ingresaron a la unidad de Terapia Intensiva con diagnóstico de traumatismo encefalocraneano con grados de severidad moderado y grave; con edades comprendidas entre los 14 y 40 años.

El estudio se llevó a cabo mediante la aplicación de movilización pasiva utilizando los Patrones de movimiento de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP) en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI), y Técnicas específicas de FNP en Sala. Ambas se realizaron en sesiones diarias de lunes a viernes con una duración de 20 minutos por paciente durante un período de doce semanas. A cada paciente se le efectuó una evaluación al egreso de UTI y otra al egreso del Nosocomio mediante goniometría y la aplicación de la escala de Ashworth Modificada.

El Objetivo de este informe es determinar la Eficacia de un Protocolo de Asistencia Kinésica inmediata en los mencionados pacientes.

Mediante el desarrollo de esta investigación pudimos corroborar que la aplicación de un Protocolo de Asistencia Kinésica inmediata en pacientes con TEC moderado y grave durante el periodo intrahospitalario incide positivamente en las alteraciones del tono muscular.



## **ÍNDICE**

Introducción .....	Pág. 4.
Problemática .....	Pág. 6.
Fundamentación .....	Pág. 7 – 66.
Objetivos .....	Pág. 67.
Hipótesis .....	Pág. 68.
Métodos y procedimientos .....	Pág. 69.
Desarrollo .....	Pág. 74 – 108.
Conclusión .....	Pág. 109 – 110.
Bibliografía .....	Pág. 111 – 113.
Direcciones de Internet .....	Pág. 114.
Anexos .....	Pág. 115.



## **INTRODUCCIÓN**

Al tener contacto día a día con el alto porcentaje de pacientes con Traumatismos Encefalocraneano (TEC) durante nuestras prácticas de clínica médica kinefisiátrica en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez decidimos realizar esta investigación con el fin de recolectar datos fehacientes que contribuyan al tratamiento de esta patología, ya que el TEC representa un grave problema de Salud Pública que obliga a una mejora de los cuidados de los pacientes lesionados desde su ingreso al Hospital.

El TEC es una de las primeras causas de muerte en los pacientes jóvenes (menores de 40 años), sobrepasando a las Enfermedades Infecciosas y Neoplásicas. Generalmente se produce en el contexto de pacientes politraumatizados en accidentes de tránsito, en éstos el TEC está presente en un 75% de los casos siendo la causa más importante de morbi-mortalidad, siguiéndole en frecuencia las caídas desde altura<sup>1</sup>

Según datos estadísticos suministrados por el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez, en la Ciudad de Rosario se producen alrededor de 200 TEC al mes de los cuales el 75% son Leves y 12,5 Moderados y Graves. Al mismo ingresan en este periodo, entre 12 – 14 TEC graves y 4 – 6 moderados que en su mayoría son debidos a accidentes en la vía pública, bicicletas, motos y peatones.

Si tenemos en cuenta estos últimos datos que nos muestran alta mortalidad y morbilidad (secuelas graves secundarias en lesiones cerebrales causadas por el TEC en



pacientes jóvenes, fundamentalmente sanos, en edad productiva y en muchos casos sostén de familia, veremos el alto Costo Socio-Económico que este flagelo significa para nuestra sociedad, por las mencionadas razones se intenta ofrecerles a estos pacientes una mejor Calidad de Vida y una reinserción social pronta y con la menor cantidad de secuelas posibles dentro de lo que la patología y la situación socio-económica permitan.<sup>2</sup>

La Salud en la Argentina se encuentra en Crisis, y la Kinesiología no escapa a ella. Muchos Hospitales de la Ciudad de Rosario carecen de un Servicio Institucionalizado, en el Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez la Asistencia Kinésica se implementa merced a convenios entre la Secretaria de Salud Publica Municipal con Universidades Privadas.

La presente investigación intenta determinar los efectos de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva en el tratamiento de pacientes con TEC Moderado y Grave; y de esta manera realizar un aporte en el diseño de un Protocolo de Asistencia Kinésica para disminuir este flagelo de la era moderna.

---

<sup>1</sup> [www.Kinesiology.net](http://www.Kinesiology.net)

<sup>2</sup> Sociedad Argentina de Terapia Intensiva, **Guía para conductas y pronóstico del traumatismo encefalocraneano grave**, Editorial LatinComm S.A., Buenos Aires, Argentina, 2002.



## ***PROBLEMÁTICA***

Uno de los problemas que enfrentamos día a día en nuestras Prácticas pre profesionales y que nos llamó poderosamente la atención, fue el gran número de pacientes que ingresaban a la Unidad de Terapia Intensiva (U.T.I.) con Traumatismo Encefalocraneano y la inexistencia de un Protocolo de Tratamiento Kinésico.

Debido a la fisiopatología de esa lesión, estos pacientes pueden llegar a permanecer en cama en un decúbito obligado durante mucho tiempo produciendo en ellos secuelas difíciles de revertir.

Por lo antes expuesto nos surge la siguiente inquietud: No solo se trata de “salvarle” la vida al paciente, sino de ayudarlo a reintegrarse a su vida social de mejor manera posible y que sea capaz de desarrollar y aprovechar todas sus habilidades para ser parte activa de la sociedad.

Tenemos razones empírica teórica de que estableciendo un protocolo de Asistencia Kinésica Inmediata modifica positivamente las expectativas de supervivencia para los pacientes que sufren este tipo de lesión, disminuyendo el riesgo de sufrir complicaciones ulteriores.



## **FUNDAMENTACION**

### **Traumatismo Encefalocraneano (TEC)**

Cada año ocurren aproximadamente 500.00 casos de trauma craneoencefálico en los Estados Unidos de Norteamérica. Cerca del 80% de los casos de pacientes con trauma cráneo encefálico que reciben atención médica pueden ser clasificados como leves, el 10% como moderados y el 10% como graves.<sup>3</sup>

Nuestro país tiene en la actualidad, el más alto índice de muertes por accidentes de tránsito por día, por millón de habitantes y por millón de vehículos, cuando se lo compara con otros países desarrollados de Europa o América.<sup>4</sup>

El TEC al igual que el trauma raquimedular son una patología que existe desde el principio de la humanidad, los diferentes tipos y mecanismos de lesión han cambiado en relación al desarrollo tecnológico pues con el advenimiento de los vehículos de motor éste padecimiento ha tenido incrementos exponenciales en nuestro siglo, lo cual nos ha motivado a buscar medidas de prevención, así como nuevas y mejores opciones terapéuticas en la atención de estos pacientes. Podemos decir que se consideran una patología de la sociedad moderna.<sup>5</sup> Es la causa principal de muerte entre la población de 1 a 44 años de edad, y en su localización cerebral es el

---

<sup>3</sup> American College of Surgeon Committee on Trauma, **Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos**, Editorial American College of Surgeons, Chicago, Illinois, E.E.U.U., 6ta, edición, 1997.

<sup>4</sup> Doctor Alejandre, Sergio E, Doctor Ballesteros, Marcelo E y colaboradores, **Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados**, Editorial Laboratorio Hoechst Marion Roussel, Buenos Aires , Argentina, 1996.

<sup>5</sup> [www.neurocirugiamexicana.org](http://www.neurocirugiamexicana.org), Pág. 1.



factor más importante en alrededor de la mitad de las muertes producidas por lesiones físicas, ocupando en segundo lugar en cuanto a causas de secuelas neurológicas.<sup>6</sup>

Aproximadamente 300 de cada 100.000 personas son ingresados a un hospital cada año por traumatismo en la cabeza y la incidencia de mortalidad anual por los mismos es de 9 por 100.00. Aunque los accidentes de tráfico solo causan un 25% de todos los traumatismos craneales, representan el 60% de los casos mortales. En México el trauma es la cuarta causa de muerte en general y la primera causa de muerte dentro de la población productiva, según cifras del INEGI en 1997 hubo 35,876 fallecimientos por accidentes y de estos 26,683 fueron en personas de edad productiva. De acuerdo al Sistema de Vigilancia Epidemiológica de Lesiones de Causa Externa de la Secretaría de Salubridad y Asistencia en este país la mortalidad por traumatismo craneoencefálico es del 70%, es decir, que en 1997 hubo 25,113 muertes relacionadas con TEC.<sup>7</sup>

La mayoría de los TEC se originan por accidentes de tráfico, casi todos los restantes se deben a caídas o golpes directos sobre la cabeza, accidentes industriales, domésticos y deportivos. El alcohol es un factor frecuente. En el 20% de los casos se asocia con lesión raquimedular.<sup>8</sup>

El 75% de los pacientes con traumatismos múltiples internados en UTI (unidad de terapia intensiva) presentan TEC de distinta gravedad. En los EE.UU. se produce un TEC cada quince segundos y una muerte por TEC cada 12 minutos. Si bien a causa de las lesiones asociadas suelen

---

<sup>6</sup> Chipp Esther, Claning Norma, Carpbell Víctor; **Trastornos Neurológicos**, Trastornos del Sistema Nervioso Central, Editorial Mosby y Doyma, Barcelona 1995, Cáp. N° 4, Pág. 47.

<sup>7</sup> [www.neurocirugíamexicana.org](http://www.neurocirugíamexicana.org), Pág. 1.



internarse en UTI casos de TEC leves, es sobre los graves donde el manejo intensivo ha logrado sus mayores éxitos.<sup>9</sup>

El traumatismo craneoencefálico es una grave lesión del cerebro o de las estructuras intracraneales, debido a una noxa traumática.<sup>10</sup>

Existen diferentes mecanismos de lesión, uno de ellos se produce cuando la cabeza es golpeada por un objeto en movimiento o la cabeza en movimiento golpea contra un objeto estático, el encéfalo se acelera dentro del cráneo y se produce una contusión y laceración encefálica local, sobre todo en la zona próxima a la superficie de los lóbulos frontal y temporal. Estas lesiones se suelen acompañar de otras similares en el lado contrario al afectado por el traumatismo local (lesión por contragolpe).<sup>11</sup>

Cuando se produce un TEC se absorben varias fuerzas, si la energía del trauma es aplicada en el cráneo, se considera *estático*, en cambio si no es aplicada directamente al cráneo, pero absorbida por éste y su contenido como son los mecanismos de aceleración /desaceleración se considera *dinámico*.

El TEC genera distintos tipos de lesión anatómico funcional. Ellas son:

- Lesión de la piel cabelluda: dermoabrasión, laceración herida cortante, escalpe sin o con pérdida de sustancia.
- Fracturas: lineal, conminuta, diastásica, hundida, basal, suturaria.
- Contusión: reblandecimiento cerebral con áreas de isquemia y hemorragia.

---

<sup>8</sup> [www.neurocirugíamexicana.org](http://www.neurocirugíamexicana.org), Pág. 1.

<sup>9</sup> Doctor Alejandro, Sergio E, Doctor Ballesteros, Marcelo E y colaboradores, **Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados**, ob cit.

<sup>10</sup> Chipp Esther, Claning Norma, Carpbell Víctor; **Trastornos Neurológicos**, ob cit, Cáp. N° 4, Pág. 47.

<sup>11</sup> [www.neurocirugíamexicana.org](http://www.neurocirugíamexicana.org), Pág. 1.



- Hemorragia: subaragnoidea, epidural, subdural, intracerebral, e intraventricular, o la combinación de las anteriores.
- Daño axonal difuso: fragmentación de los axones y la mielina que los recubre, generalmente asociada a lesión vascular.
- Edema cerebral: citotóxico, vasogénico, mixto, hiperemia cerebral.
- Herniaciones: subfacial, uncal, amigdalina.

Hay tres grados de severidad que clasifican a los traumatismos encefalocraneanos:

- TEC leve (ECG 13-15): son el 80% de los pacientes que ingresan a la sala de urgencias, el 3% de ellos se pueden deteriorar de tal manera que pueden tener secuelas severas.
- TEC moderado (ECG 9-12).
- TEC severo (ECG 3-8): cuando el paciente está en coma desde un comienzo y con trastornos vegetativos mayores que ponen directamente en juego el pronóstico vital una vez pasado el tiempo de la primera semana (con mortalidad elevada), se instala un coma crónico de duración imprevisible en el que los riesgos de complicaciones siguen siendo importantes.

La lesión puede suceder como resultado directo del traumatismo (lesión primaria) o posteriormente a la lesión primaria (lesión secundaria) contribuyendo a esta lesión cerebral otros factores, como el desarrollo de hemorragia cerebral, la hipertensión intracraneal mantenida, hipercapnia, hipoxemia, hipotensión sistémica, infecciones y traumatismos respiratorios y sus complicaciones. Para el seguimiento y tratamiento de estos pacientes debemos tener en cuenta que las lesiones asociadas no solo se producen en el momento del traumatismo sino también tardíamente.



### ***Lesiones Intracraneanas:***

Estas pueden ser clasificadas como focales o difusas, aunque estas dos formas de lesión frecuentemente coexisten. Las lesiones focales incluyen los hematomas epidurales, los hematomas subdurales y las contusiones (o hematomas intracerebrales). En general las lesiones difusas muestran una TAC normal pero ocasionan una alteración del nivel de conciencia y aún coma profundo. Con base en la profundidad y duración del coma, las lesiones difusas se pueden clasificar como concusión leve, clásica y daño axonal difuso.

*-Lesiones focales:*

### **Hematomas epidurales:**

Los hematomas epidurales se localizan por fuera de la duramadre pero dentro de la cavidad craneana y son típicamente de forma biconvexa o lenticular. Se localizan más frecuentemente en la región temporal o temporoparietal y a menudo son consecuencia de desgarramiento de la arteria menígea media debido a una fractura. Mientras que se considera que estos coágulos son de origen arterial, por lo menos un tercio de los casos también pueden deberse a lesiones venosas asociadas a fracturas de cráneo. Ocasionalmente un hematoma epidural puede originarse en senos venosos desgarrados particularmente en la región parietooccipital o en la fosa posterior. Aunque los hematomas epidurales son relativamente raros (0,5% de todos los pacientes con trauma craneoencefálico y 9% de aquellos que están comatosos), deben siempre ser considerados en el proceso diagnóstico y tratados rápidamente. Si se tratan tempranamente, el pronóstico es generalmente excelente debido a que el daño al cerebro subyacente es limitado. La evolución está directamente relacionada

con el estado neurológico del paciente antes de la cirugía. Los pacientes con hematomas epidurales pueden presentarse con el clásico “intervalo lúcido” y “hablar y morir”. La necesidad de cirugía es difícil de determinar y debe ser indicada por el neurocirujano.

### **Hematomas subdurales:**

Los hematomas subdurales son mucho más comunes que los epidurales (aproximadamente el 30% de los traumatismos craneoencefálicos graves). Ocurren más frecuentemente como consecuencia de desgarro de una vena comunicante entre la corteza cerebral y un seno venoso. Sin embargo también pueden estar asociados con laceraciones arteriales en la superficie cerebral. Los hematomas subdurales normalmente cubren la superficie entera del hemisferio cerebral. Además, el daño cerebral subyacente a un hematoma subdural agudo es usualmente mucho más grave y peor en el pronóstico que para los hematomas epidurales. La elevada tasa de mortalidad asociada con los hematomas subdurales puede disminuir si se realiza una rápida intervención quirúrgica y un agresivo manejo médico.

### **Contusiones y hematomas intracerebrales:**

Las contusiones cerebrales puras son relativamente comunes. La frecuencia de este diagnóstico se ha incrementado conforme la calidad y número de tomógrafos ha aumentado. Además, las contusiones del cerebro casi siempre se asocian a hematomas subdurales. La gran mayoría de las contusiones ocurren en los lóbulos frontales y temporales, aunque realmente pueden ocurrir en cualquier parte incluyendo el cerebelo y el tallo cerebral. La diferenciación entre una contusión y un hematoma traumático intracerebral permanecen mal definida. Las contusiones pueden evolucionar y coalescer en



un período de horas o días para formar un hematoma intracerebral.

*-Lesiones difusas:*

La fisiopatología general de las lesiones cefálicas entre moderadas y graves viene dada por el edema cerebral, los déficit motosensoriales, el déficit cognitivo y el incremento de la presión intracraneal.

Cuando se produce el trauma existe un *daño primario* anatómico que puede actuar directamente (daño por contacto), o por medio de movimientos de aceleración / desaceleración. La lesión de contacto se manifiesta produciendo como daño primario: laceraciones, fracturas de cráneo, hematomas extradurales (HED) y algunos tipos de contusión cerebral y hemorrágicas intercerebrales. Las lesiones por desaceleración se producen como consecuencia de los movimientos de la cabeza que conducen a gradientes de presiones entre diferentes compartimientos intracraneales y cerebrales y por cizallamiento y fuerzas de compresión y tensiles. Este fenómeno produce dos de los más graves tipos de daño: el hematoma subdural (HSD), por desgarramiento de venas subdurales y la lesión axonal difusa (LAD). Las lesiones por contacto son más frecuentemente producidas por caídas, asaltos o golpes directos sobre el cráneo mientras que las lesiones por desaceleración se ven en víctimas de accidentes de tránsito. Por ese motivo la lesión focal es 4 veces más frecuente en los asaltos o caídas que en el accidente de tránsito.<sup>12</sup>

Los problemas cognitivos pueden incluir respuesta inconstante, alteraciones de la orientación, escasa capacidad de atención, deterioro de la memoria, dificultades de aprendizaje de tareas nuevas.



Los problemas sensoriales pueden consistir en deterioro visual y auditivo, alteraciones de la sensibilidad táctil, trastornos de la imagen corporal.

En cuanto a los problemas motores, predomina el aumento o la disminución del tono muscular el deterioro del control de la fuerza motora, trastornos de la coordinación y del equilibrio, alteraciones de la marcha disartria, trastornos de la deglución.

La conducta puede alterarse en forma de agitación, falta de iniciativa, negación de los déficit, depresión.<sup>13</sup>

### **Daño primario:**

En general el paciente se presenta con laceración del cuero cabelludo que puede ser pérdida importante de sangre, en especial si hay laceración arterial o compromiso de los senos venosos. Según la citada estadística de Graham, la fractura de cráneo se presenta en el 3% de los pacientes vistos en una sala de emergencia, en el 65% de los pacientes evaluados en sala de neurocirugía y en el 80% de los casos fatales de TEC. 62% de los pacientes con TEC severo tienen fractura lineal de la bóveda que se prolonga en el 17% de los casos a la base de cráneo. La fractura está limitada a la base en el 4% y en el 11% es deprimida. En este último caso existe mayor incidencia de epilepsia postraumática. La presencia de fractura de cráneo aumenta el riesgo de presentar una hemorragia intracraneana.

### *Contusión / Laceración:*

---

<sup>12</sup> Doctor Alejandro, Sergio E, Doctor Ballesteros, Marcelo E y colaboradores, **Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados**, ob cit.

<sup>13</sup> Chipp Esther, Claning Norma, Carpell Victor; **Trastornos Neurológicos**, ob cit, Cáp. N° 4, Pág. 47.

La pioaragnoides se encuentra intacta en las contusiones y desgarrada en las laceraciones. Su presentación es con más frecuencia en los polos frontales y temporales dado que el cerebro se encuentra en contacto con prominencias óseas, constituidas en este caso por la fosa anterior (hueso frontal) y la fosa media (ala mayor del esfenoides). Se producen en las crestas de las circunvoluciones aunque puedan extenderse a la sustancia blanca. Esto la diferencia de la isquemia que se produce en la profundidad del surco. En sus primeros estadios las contusiones se presentan hemorrágicas y tumefactas y posteriormente se convierten en cicatrices retraídas de color marrón. Son más comunes en pacientes con fracturas, menos severas en pacientes con LAD concomitante y más severas cuando el paciente no presenta intervalo lúcido.

El mecanismo de producción de las contusiones cerebrales y/o cerebelosas está relacionado con la anatomía interna del cráneo y de las meninges; es función de la energía del impacto del parénquima contra las zonas de protección ósea y las estructuras rígidas meníngeas que separan los distintos compartimentos. Así se explica la localización preferente en lóbulos frontales y temporales. La transformación hemorrágica es secundaria al trauma microvascular, liberación de sustancias vasoactivas locales por la necrosis tisular y cambios hemodinámicos y sistémicos en respuesta al TEC.

En cuanto a las lesiones por contragolpe, los sitios más comunmente afectados, son las regiones frontales y temporales. La mortalidad global es del 53%, correspondiendo 40% de mortalidad a las lesiones por contragolpe y el 80% de mortalidad a las lesiones provocadas por el golpe directo. A su vez, la mortalidad de las lesiones por contragolpe es más alta si el hematoma es frontal o temporal y también se relaciona con la



edad avanzada, el glasgow menor o igual a 8, el severo desplazamiento de la línea media y la obliteración de cisternas basales.

- La LAD ocurre en el 50% de los pacientes con TEC severo y es responsable del 35% de las muertes por TEC.
- **Las hemorragias intracraneanas** se dividen en: hemorragia extradural (HED), hemorragia subdural (HSD), hematomas intracerebrales y estallido lobal.

Según Mahoney y Freytag<sup>14</sup> el **hematoma extradural (HED)** se presenta en el 5 a 15% del TEC fatal. El 85% de los pacientes presentan fractura de cráneo. Son más comunes en la región temporal pero en el 20-30% de los casos se presentan en regiones frontales, apriétales y aun en la fosa posterior.

Los mismos autores encuentran una incidencia de 26-63% para los **hematomas subdurales (HSD)**. Los HSD se acompañan en general de otras lesiones subyacentes de tal manera que aunque el evacuar el HSD el paciente mejore la mortalidad es más alta que con los HED.

72% de los pacientes en este grupo presentaron caídas o saltos mientras que en sólo el 24% de los casos la causa fue el accidente de tránsito. Si se analiza al mismo tiempo a los pacientes en coma sin lesiones focales el 89% fueron debidas a accidentes de tránsito y solo en le 10% a caídas o saltos.

Es fácil comprender como una fractura de cráneo en la región temporoparietal que involucra el trayecto de la arteria menígea media pueda lesionarla y el extravasamiento de sangre arterial producir un HED de rápido crecimiento y gran volumen. Entender la



formación del HSD implica adentrarnos en la cinemática del trauma, ya que los factores de aceleración / desaceleración brusca son los responsables, pudiendo explicarse así la producción del HSD contralateral al hemicráneo golpeado. A diferencia del HED la extravasación de sangre venosa, a baja presión pero de múltiples venas subdurales, lo que explica su crecimiento más lento pero potencialmente más extendido y, en oportunidades, acompañado por contusiones cerebrales subyacentes.

Desde el punto de vista neurológico la Escala de Glasgow constituye un elemento clásico de valoración del nivel de conciencia y la actividad cerebral. Se considera que existe "estado de coma" cuando la puntuación es 8 puntos o menos abarcando tres áreas: apertura de los ojos, respuesta motora y respuesta verbal.<sup>15</sup> Esta escala diseñada por Teasdale y Jennett es utilizada diariamente para evaluar a los pacientes excepto se encuentren en coma farmacológico.

Otro tipo de cuidados que se deben tener en los pacientes con TEC son los relacionados a evitar las complicaciones de la inmovilidad, como son las escaras de presión, neumonía, tromboflebitis, tromboembolia pulmonar, infección de catéteres y sondas, espasticidad, etc.<sup>16</sup>

### **Espasticidad**

Se distinguen tres tipos de aumento de tono muscular: la espasticidad, la distonía y la rigidez plástica, que difieren semiológica y fisiológicamente. Mientras la espasticidad es

---

<sup>14</sup> Doctor Alejandro, Sergio E, Doctor Ballesteros, Marcelo E y colaboradores, **Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados**, ob cit.

<sup>15</sup> González Más Rafael, **Rehabilitación Médica**, ob cit, Pág. 148.



expresión de un compromiso de la motoneurona superior, las otras dos son propias de lesiones del sistema motor extrapiramidal.

- La distonía se manifiesta durante el movimiento voluntario por contracciones involuntarias de músculos antagonistas o de aquellos que normalmente no participan en un determinado movimiento. En otras oportunidades estas contracciones involuntarias se presentan también durante el reposo de los músculos afectados originando alteraciones posturales.
- La rigidez plástica corresponde a un aumento parejo en la resistencia muscular al movimiento pasivo.<sup>17</sup>
- La espasticidad es una alteración caracterizada por una pérdida del balance entre la contracción y la relajación de los músculos que lleva a un estado de rigidez y espasmos musculares involuntarios resultantes de mínimos estímulos internos y externos. Presenta un trastorno motriz caracterizado por un aumento del reflejo tónico de estiramiento (tono muscular), con reflejos tendinosos exagerados, debido a una hiperexcitabilidad del reflejo miotático. Es una de las manifestaciones más frecuentes del síndrome piramidal.<sup>18</sup>

Es la consecuencia de una lesión del haz piramidal sea cual sea la topografía (córtex cerebral, cápsula interna, tronco cerebral o médula espinal).<sup>19</sup>

Se piensa actualmente en la posibilidad de que alteraciones patológicas de las mismas fibras musculares, más que su activación, sean la causa principal de la hipertonía espástica.<sup>20</sup>

La espasticidad puede tener un origen cerebral o espinal:

---

<sup>16</sup> [www.neurocirugiamexicana.org](http://www.neurocirugiamexicana.org), Pág. 1.

<sup>17</sup> Court, Jaime y Mellado, Luis; **La Espasticidad Muscular**: Aspectos Fisiológicos y Terapéuticos; [www.escuela.med](http://www.escuela.med); Pág. 4.

<sup>18</sup> [www.terapia-ocupacional.com](http://www.terapia-ocupacional.com), Pág.1.

<sup>19</sup> Enciclopedia Médico-Quirúrgica., Ed. El Servior, Paris, 1999

<sup>20</sup> González Más, Rafael, **Rehabilitación Médica**, Editorial Masson, Barcelona, España, Pág. 219.



- Origen espinal: se manifiesta en pacientes de esclerosis múltiple, aquellos con lesión medular u otra patología medular.
- Origen cerebral: la padecen aquellos enfermos con parálisis cerebral o que han sufrido trauma craneal o un accidente vascular cerebral.<sup>21</sup>

En cuanto a la fisiopatología de la espasticidad, se han considerado tres mecanismos para explicarlos:

*1.- Modificación de las propiedades mecánicas del músculo:* se ha comprobado que, para una misma fuerza desarrollada y para un mismo estiramiento la cantidad de actividad eléctrica producida por el músculo es inferior en el paciente espástico que en el individuo normal. Diferentes trabajos muestran que el músculo espástico sufre transformaciones anatómicas y bioquímicas importantes. Éstas modificaciones son responsables de un aumento de la viscosidad y elasticidad de las fibras musculares. Histológicamente, éste fenómeno va acompañado de un enriquecimiento del músculo espástico en fibras lentas con una disminución de fibras rápidas. Por otro lado, el músculo espástico se acorta (disminución de la cantidad de sarcómeros), y el estiramiento máximo de un músculo se obtiene con un recorrido articular más pequeño que en el individuo normal. Se puede observar, entonces, un aumento de la tensión con la longitud de un músculo, propiedad intrínseca del mismo observada fuera de cualquier actividad nerviosa.

*2.- Reorganización sináptica sublesional:* Varios trabajos han demostrado que después de una lesión medular existe una reorganización sináptica. La destrucción de las vías descendentes conlleva a la formación de nuevas conexiones neuronales en los diferentes niveles metaméricos. Esta reorganización es en parte responsable de la aparición de reflejos



primitivos como la triple contracción, que no se explica únicamente con la desaparición de los controles supramedulares.

3.- *Liberación de las vías segmentarias*: Tres elementos principales pueden estar en el origen de la exageración del reflejo miotático en las lesiones del sistema nervioso:

- La hiperactividad ( que hace que el huso neuromuscular se haga hipersensible;
- La hiperexcitabilidad de la motoneurona ( directa o indirecta);
- La modificación presináptica sobre las fibras Ia.<sup>22</sup>

Se percibe como una sensación de resistencia aumentada al movilizar pasivamente un segmento de la extremidad de un paciente en decúbito y relajado; esta resistencia puede aumentar y alcanzar un máximo en determinado arco de movimiento (pudiendo frenarlo), para saber súbitamente si se continuó el estiramiento. Esta peculiaridad se conoce como hipertonía “en navaja”, tiene un carácter elástico (que la diferencia de la rigidez extrapiramidal que es plástica y de resistencia uniforme) y su identidad se estima de acuerdo con la velocidad de estiramiento y el ángulo de aparición del fenómeno “en navaja”. Varía con la posición del paciente, temperatura ambiental, estímulos cutáneos, etc. e incluso puede observarse fluctuaciones de un día a otro.<sup>23</sup>

La espasticidad forma parte de los signos positivos del síndrome de la neurona motora superior junto con la hiperreflexia tendinosa, la exaltación de los reflejos cutáneos, el clonus y el signo de babinsky; los signos negativos son la debilidad o paresia y la pérdida de la destreza.<sup>24</sup>

---

<sup>21</sup> [www.terapia-ocupacional.com](http://www.terapia-ocupacional.com), Pág. 1.

<sup>22</sup> Enciclopedia Médico-Quirúrgica, Ed. El Servior, Paris, 1999.

<sup>23</sup> Court, Jaime y Mellado, Luis; La Espasticidad Muscular: Aspectos Fisiológicos y Terapéuticos; ob cit, Pág. 1.



La espasticidad no se instaura bruscamente, sino que muestra una clara evolución progresiva; es más intensa o manifiesta los grupos musculares particularmente demandados por estímulos externos (principalmente la gravedad); alcanza mayores índices en estrecha relación con causas irritativas periféricas (alteraciones inflamatorias del aparato locomotor, heridas o ulceraciones cutáneas) o que provienen de zonas viscerales (como la cistitis); la inmovilización y el aislamiento de un miembro paralizado espástico disminuyen la espasticidad y los patrones de espasticidad típicos de lesiones encefálicas o medulares pueden modificarse según el tratamiento postural establecido.

Los efectos que produce son:

- Limitación de la velocidad y/o amplitud del movimiento
- Retracción muscular, por disminución del número de sarcómeros del músculo: varo equino del pie (produciendo un recurvatum de la rodilla y una retroposición de la hemipelvis ipsolateral, provocando dolores y una deformación permanente), esquema de marcha de Little por una retracción de los aductores, de la cadera y de los isquiotibiales espásticos, flexión de codo, de la muñeca y de los dedos.
- Inhibición de la síntesis de la proteína en las células del músculo.
- Estiramiento limitado del músculo en actividades diarias.
- Desarrollo de deformidades del músculo y articulaciones: puede originar una luxación articular, (de cadera en parapléjicos), disminución de la amplitud muscular
- Inmovilización del paciente.
- Dificultad o imposibilidad de higiene personal (incluso asistida).
- La dificultad o imposibilidad de transferencia a sillas de ruedas.



- Inhabilitación laboral.
- Lesiones de la piel, por aumento de los puntos de apoyo produciendo escaras (cara interior de las rodillas, sobre hipertonia de los aductores, callosidades sobre pie en garra...).<sup>25</sup>

Todos estos factores reducen considerablemente la calidad de vida de los pacientes. La espasticidad severa provoca que las labores de atención al enfermo sean más complicadas, por ello esta patología no solo tiene consecuencias clínicas y funcionales para el paciente, sino que tiene un grave impacto sobre los cuidadores y un enorme costo familiar, sanitario y social. La espasticidad severa aumenta los costos por la asistencia necesaria, la rehabilitación, la cirugía y los costos de hospitalización.<sup>26</sup>

La contracción muscular refleja del músculo estirado se comprueba mediante:

- *percusión del tendón del músculo*: se excitan de forma selectiva los husos neuromusculares sensibles al estiramiento dinámico. Es fácil saber si esta respuesta es normal o no (clonus, respuesta más aguda en el lado de un síndrome piramidal unilateral). Esta técnica es muy útil en el diagnóstico clínico de una lesión, pero es poco fiable y poco útil si se desea medir la importancia de la espasticidad;
  - *movilización pasiva de un segmento o del miembro*: se excitan todos los husos neuromusculares y las terminaciones primarias y secundarias. Se utilizan dos escalas de medida de la espasticidad:
- La descrita por Tardieu y luego por Held: el músculo es estirado pasivamente a tres velocidades diferentes (la correspondiente a una caída del miembro según la acción de

<sup>25</sup> Enciclopedia Médico-Quirúrgica., Ed. El Servior, Paris, 1999.

<sup>26</sup> [www.kinesiology.net](http://www.kinesiology.net)



la gravedad, una velocidad superior y una velocidad inferior). Se mide por un lado el ángulo de la articulación en el que aparece la respuesta del músculo estirado, y por otro la importancia de esta respuesta entre 0 y 4;

- La descrita por Ashworth: el músculo es estirado pasivamente. La importancia de la respuesta se valora entre 0 y 4. Esta escala, más fácil de realizar, es la que más se emplea hoy en día.
- Escala de Ashworth Modificada: permite evaluar el tono muscular por gradiente de resistencia al estiramiento pasivo; para realizar dicha evaluación el paciente puede encontrarse en diferentes decúbitos: prono, supino o en sedestación.

Evolución temporal de la espasticidad:

Cuando el síndrome piramidal aparece bruscamente normalmente se observa una flaccidez (fase de choque: paraplejía o hemiplejía flácida). Se manifiesta por una abolición de los reflejos osteotendinosos y la falta de una respuesta durante el estiramiento pasivo de los músculos. Su duración es de algunas semanas, a veces varios meses, otras incluso definitivas. A distancia de una lesión brutal, el tono muscular reaparece hasta la aparición de la espasticidad.

Cuando la lesión se constituye progresivamente (tumor, compresión medular...), no hay fase de hipotonía. La aparición de una espasticidad puede ser el síntoma de ésta lesión.

Tratamiento médico y kinésico:

Un tratamiento específico de la espasticidad (medicamento, bloqueo químico o quirúrgico) no debe ser llevado a cabo si la espasticidad no provoca molestias funcionales, o con mayor motivo cuando es utilizada por el paciente con un objetivo funcional



(espasticidad en un miembro inferior permitiendo la marcha en un hemipléjico muy deficitario).

Se utilizará un tratamiento mediante medicamentos y kinesiterapia si esta espasticidad es difusa y a la inversa si es localizada. Por ejemplo en caso de equino espástico del pie, se elegirá un tratamiento local.

### **Medicamentos pre os:**

Tres medicamentos están a nuestra disposición: dantroleno, baclofeno y diazepam.

- *Dantroleno Sodio*: Es el único antiespástico de acción muscular. Inhibe la liberación de calcio del retículo sarcoplásmico de la fibra muscular. Su acción es más importante sobre las fibras musculares rápidas.

- *Baclofeno o beta-4-clorofenil-GABA*: Es un análogo del GABA (ácido (-amino-butírico), uno de los principales neurotransmisores inhibidores del sistema nervioso central. Su base de acción principal es medular y actúa sobre los receptores GABA B en pre y en postsináptico. En presináptico, mediante una disminución de la conductancia de los canales cálcicos. El baclofeno es el más eficaz que los otros tratamientos antiespásticos sobre la espasticidad secundaria a una lesión medular.

- *Diazepam*: Las benzodiazepinas tienen una acción central potencializando los efectos del GABA sobre su receptor GABA A por aumento de su afinidad. Su uso es limitado debido a los numerosos efectos secundarios.

Otras terapéuticas médicas:

- *Inyección de alcohol al 50% o de fenol al 5% al contacto de un nervio*: Es utilizada en el enfermo con parálisis cerebral (PC). Se inyecta un anestésico local y luego el alcohol,



diferentes nervios pueden ser infiltrados. La eficacia es buena pero transitoria (de 3 a 6 meses) necesitando repetir las inyecciones. Se observa una disminución de la fuerza muscular de los músculos inervados por el nervio alcoholizado. Esta disminución no supone una limitación funcional; sin embargo en el 15% de los casos se observan disestesias o dolores.

- *Inyección de toxina botulínica:* No se han señalado importantes efectos secundarios, salvo una disminución transitoria y reversible de la fuerza muscular. La eficacia se prolonga 3 meses. El principal inconveniente de este tratamiento es su costo ya que la inyección botulínica debe repetirse y una importante cantidad debe ser inyectada teniendo en cuenta el volumen de los músculos espásticos.

- *Inyección intratecal de baclofeno:* Este tratamiento es costoso y constringente para el paciente (llenado mensual del depósito, cambio de bomba cada 3 o 4 años), y tampoco descarta algún riesgo (infeccioso, mal funcionamiento de la bomba, rotura del catéter, riesgo de sobredosis y de depresión respiratoria). La indicación de esta terapéutica debe ser llevada a cabo por equipos experimentados en pacientes (parapléjicos traumáticos EEP y PC) cuya espasticidad provoque una limitación funcional importante.

#### **Tratamiento Neuroquirúrgico:**

- *Radicotomías posteriores:* Se descubren por estimulación eléctrica las raíces raquídeas cuya estimulación provoca una respuesta muscular tónica que persiste al suspender la estimulación. Son seccionadas en el 60%, esta técnica puede aplicarse en todos los niveles medulares y principalmente en el nivel cervical cuya espasticidad a menudo es mal controlada por la inyección intratecal de baclofeno.



- *DREZotomía (Dorsal root entry zone)*: Inicialmente utilizada en los síndromes dolorosos crónicos. Se interrumpen, por microincisiones o coagulaciones, las fibras aferentes responsables de la espasticidad en la unión radiculomedular. La principal indicación de esta técnica es la espasticidad de los miembros inferiores muy invalidante. Sindou señala el 80% de buenos resultados sobre 93 pacientes inmovilizados en cama en triple flexión y aquejados de una EEP. La DREZotomía también ha sido propuesta para reducir la espasticidad en el hemipléjico adulto.
- *Neurotomías fasciculares selectivas*: Después de diseccionar el tronco del nervio (ciático poplíteo interno u obturador) y localización por estimulación de los axones motores, se procede a efectuar una neurotomía de cuatro quintos. Privat en 1993 observa una disminución constante de la espasticidad y una mejora funcional del 45% de los 159 pacientes operados de un miembro inferior.

### **Kinesiterapia**

Las técnicas de rehabilitación han sido propuestas a punto, no para tratar únicamente la espasticidad, sino el conjunto de los desórdenes (hemiplejía, paraplejía) secundarios a la lesión del sistema nervioso central. Es por esta razón que la eficacia de estas técnicas únicamente sobre la espasticidad no se han demostrado tan claramente como con la utilización de una droga antiespástica.

Técnicas de base:

- *Instalación, Posicionamiento*: La instalación de estos pacientes, en la cama o en el sillón es un elemento esencial del tratamiento. Esta instalación debe tener en cuenta la espasticidad que hace más difícil el mantenimiento de una postura inversa al esquema de



espasticidad, flexores y aductores del miembro superior, y extensores en el miembro inferior. Debe realizarse con la preocupación de preservar las capacidades funcionales ulteriores del paciente. La postura tiene como objetivo luchar contra las retracciones que pudiesen ser secundarias a la espasticidad, por otro lado debe evitar agravar la espasticidad por un estiramiento intempestivo del músculo. Por el contrario, algunos autores proponen, para no agravar la espasticidad, no oponerse a los esquemas espásticos durante las posturas, sino simplemente mantener la movilidad articular.

- *Movilización:* Las movilizaciones de los segmentos del miembro tienen el papel de prevenir las complicaciones ortopédicas de la espasticidad y de la inmovilidad. Disminuyen la espasticidad pero este efecto es de poca duración. En caso de una espasticidad muy importante, las movilizaciones segmentarias son algunas veces imposibles, requiriendo dejar al paciente en una posición que limite la espasticidad, pero poco funcional. También hay que recordar el riesgo de fractura, importante en las pacientes que permanecen en cama y por lo tanto desmineralizadas. Las movilizaciones por lo tanto, deben ser lentas y prudentes, con palancas lo más cortas posibles. Por ello solamente se pueden realizar manualmente con el fin de adaptarse al tono muscular y al dolor percibido por el paciente. Estas movilizaciones también pueden ser autopasivas: movilización del miembro superior paralizado utilizando el miembro superior sano en el hemipléjico.

- *Posturas, estiramientos:* El principal papel de las posturas también es luchar contra las complicaciones secundarias ortopédicas de la espasticidad y de la inmovilidad. El efecto de las posturas es hoy en día muy discutido, algunos autores observan un efecto muy transitorio de las posturas sobre la espasticidad, otros no observan ningún efecto e incluso



algunos estiman que estas posturas pueden intensificar la espasticidad. La posición buscada es el estiramiento muscular máximo y la duración de la postura depende de los protocolos y de los músculos implicados. Las posturas pueden realizarse durante el sueño, de este modo la colocación de ortesis se facilitaría.

- *Técnicas neuromotoras:* Las técnicas neuromotoras tienen como objetivo facilitar el movimiento voluntario inhibiendo la espasticidad que se opone al movimiento:

**Técnica de Bobath:** Al observar que los pacientes espásticos son incapaces de inhibir voluntariamente las contracciones espásticas, Bobath propuso inhibir estas últimas activando las vías aferentes propioceptivas y exteroceptivas. Esta inhibición permite facilitar el movimiento voluntario.

El rehabilitador tendrá dos modelos de acción:

- 1.- La inhibición de las reacciones por posturas anormales.
- 2.- La facilitación de los movimientos voluntarios automáticos.

Para reducir la espasticidad y guiar los movimientos activos, utiliza “puntos clave de control” Los principales puntos clave son proximales (cinturas escapular y pélvica) o axiales (cuello, columna vertebral). Pero también se puede actuar a partir de algunos puntos clave distales (dedos del pie, tobillo, dedos de la mano, muñeca). La inhibición de la espasticidad tendrá lugar con la acción manual del rehabilitador sobre los puntos clave.

Aunque se haya demostrado una disminución transitoria de la espasticidad durante la sesión de rehabilitación, ésta no tendrá efecto sobre la mejora del movimiento a largo plazo. En el niño no se ha observado ninguna diferencia entre los que han recibido una rehabilitación tipo Bobath y los que no han seguido ningún tratamiento.



**Técnica Kabat:** Se interesa directamente en la contracción muscular como medio de inhibición de la espasticidad.

Kabat utiliza tres principios:

- 1.- El relajamiento obtenido después de una contracción máxima del músculo.
- 2.- La inhibición del reflejo miotático por la estimulación de los órganos tendinosos de Golgi durante un estiramiento pasivo máximo y lento o, para algunos, activo. El trabajo excéntrico permite aumentar las fuerzas de estiramiento sobre los órganos de Golgi y mejorar la eficacia antiespástica.
- 3.- La inhibición recíproca de los antagonistas durante la contracción de los músculos agonistas. Esta contracción debe ser máxima ya que la inhibición es proporcional a la intensidad de la contracción.

Si el paciente no tiene una motricidad voluntaria suficiente para realizar esta técnica, Kabat preconiza la utilización de corrientes exitomotoras.

**Técnica de Brunnstrom:** Utiliza los esquemas de movimientos primitivos desde su iniciación mediante estimulaciones propio y exteroceptivas hasta su control, voluntario bajo resistencia máxima utilizando las sinergias de flexión o de extensión de los miembros. La repetición de estos movimientos primitivos puede aumentar la espasticidad.

- *Técnicas sensitivomotoras:*

**Técnica de Perfetti:** Perfetti, Basaglia y Salvani han desarrollado un enfoque sensoriomotor de la rehabilitación de la hemiplejía. La combinación de informaciones sensitivas y visuales permite que el paciente elabore una representación interna consciente del movimiento a ejecutar. Durante su realización, la confrontación de esta representación



interna consciente del movimiento en curso permite una optimización de este movimiento y de este modo disminuir la espasticidad. Este método encuentra su aplicación ideal cuando la motricidad residual es importante y permite entonces un control voluntario de la espasticidad.

**Técnica de Rood:** El objetivo de este método es inhibir el tono muscular mediante estimulaciones sensitivas tales como frotamientos, pequeños golpes, percusiones musculares, hielo, presiones sobre las articulaciones, o estiramientos musculares a diferentes velocidades. Este método parece ser interesante para facilitar los movimientos en los pacientes hipotónicos que para controlar la espasticidad.

- *Electroterapia:*

**Electroestimulación clásica:** Para disminuir la espasticidad recomiendan sesiones de 20 min./día, con estimulaciones de baja frecuencia (30-50Hz), amplitudes de impulsiones de 0,5 ms, rectangulares, y trenes de impulsiones de aparición exponencial durante 0,5 s. La disminución de la espasticidad es real durante la estimulación y cada vez más clara a lo largo de las sesiones. Este efecto se puede explicar en parte por la activación de la inhibición recíproca transportada por las fibras Ia. Sin embargo para estos autores, la electroterapia es inutilizable si la espasticidad es importante.

**Estimulación eléctrica funcional (EEF):** Es realizada durante el movimiento voluntario con un objetivo funcional. La estimulación se hace sobre el nervio, en particular el ciático poplíteo externo (CPE) el captador se sitúa debajo del talón y la estimulación se desencadena en cuanto el retropié deja el suelo (principio de la fase oscilante de la marcha), permitiendo así evitar el equino ligado al déficit de los músculos del compartimiento antero



externo de la pierna, provocando una flexión dorsal del pié. Si se aumenta la frecuencia de utilización el efecto antiespástico parece crecer de forma acumulativa. La EEF es un recurso interesante en caso de ineficacia de un tratamiento antiespástico clásico, pudiendo ser complementario a otras técnicas.

**Biofeedback:** Estas técnicas tienen por principio, en el control de la espasticidad, permitir que el paciente ejerza un control voluntario consciente sobre la contracción espástica. Se coloca un electrodo externo frente al o los músculos que se desean controlar. Está conectado a la caja de análisis de la señal que puede retransmitir la señal a una pantalla. El paciente puede recibir informaciones visuales o auditivas proporcionales a la señal electromiográfica. Esta técnica está indicada cuando existe una buena motricidad perturbada por una espasticidad centrada sobre un músculo antagonista.

**Vibraciones tendinosas:** Las vibraciones tendinosas prolongadas tienen un efecto inhibitorio sobre el reflejo miotático. Esta técnica ha sido propuesta en la utilización muy precoz sobre una espasticidad muy localizada y molesta como sobre los flexores de la muñeca y de los dedos o sobre el tríceps sural. Su uso es bastante reciente y parece haber demostrado su eficiencia en el hemipléjico espástico. La duración del efecto se limita a algunas horas.

- *Fisioterapia:*

**Crioterapia:** La aplicación del frío parece reducir la espasticidad, se practica mucho. Ottoson ha demostrado que la sensibilidad al estiramiento del huso neuromuscular disminuye cuando su temperatura pasa de 32° C a 3° C. La estimulación de los termorreceptores que, por vía polisinápticas, pueden inhibir las motoneuronas espásticas,



*Universidad Abierta Interamericana*  
explican esta disminución de espasticidad.

Se utilizan varias técnicas de enfriamiento:

- La aplicación localizada mediante un gel refrigerante,
- Bolsa de hielo
- Pulverizador (cloruro de etilo o fluorimetano)
- La inmersión en un baño frío de 28° a 11° C.

Prácticamente los tiempos de aplicación de frío varían de 15 a 30 min. Y el efecto antiespástico obtenidos dura de 30 min. a 2 horas tras su aplicación. En algunos pacientes se puede observar la abolición total de la espasticidad molesta durante 10 horas después del baño frío.

**Termoterapia:** Su utilización y su eficacia son mucho más discutidas. La aplicación del agente calorífico es local (pack) o general (baño caliente). La temperatura requerida es de 38° a 40° C. Puede aparecer una agravación de la espasticidad en el momento de la aplicación.<sup>27</sup>

### **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**

Las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva son métodos que se emplean para establecer demandas específicas con la finalidad de obtener la respuesta que se desea. La FNP usa contracciones musculares para influir en el cuerpo. Si las contracciones musculares no son las adecuadas para la condición del paciente o sino se logra los resultados con su uso, el Terapeuta deberá intentar otros métodos. Modalidades



Universidad Abierta Interamericana

como el calor y el frío, la **Movilización Pasiva** y la movilización de tejidos blandos podrán combinarse con la FNP para un mejor tratamiento.

El objetivo de las Técnicas de FNP es promover el movimiento funcional mediante la Facilitación, la Inhibición, el Fortalecimiento y la Relajación de los grupos musculares. Estas Técnicas usan contracciones musculares concéntricas, excéntricas y estáticas, combinadas con resistencia graduada adecuadamente y con procedimientos facilitadores apropiados que se combinan y adaptan para adecuarse a las necesidades de cada paciente.

El creador del método de FNP es el doctor Herman Kabat, doctor en medicina y filosofía.

El Dr. Kabat siendo especialista en neurofisiología y clínica médica elaboró una serie de técnicas sobre las bases del neurodesarrollo del ser humano que guardan una estrecha relación con los patrones de movimientos primitivos y funcionales. Estos se relacionan con las respuestas normales del mecanismo neuromuscular. El mismo en estado normal es capaz de desarrollar una amplia gama de actividades motoras dentro de las limitaciones de la estructura anatómica, del nivel de desarrollo y de las respuestas neuromusculares innatas y aprendidas con anterioridad. Las innumerables combinaciones de movimientos con los que cuenta el sujeto maduro normal para satisfacer las exigencias de la vida, se adquirieron a través de un proceso de desarrollo bien establecido y de muchas situaciones de aprendizaje que requieren esfuerzo físico y destreza. El sujeto normal está dotado de reservas de energía que se pueden aprovechar en situaciones de emergencia, como se evidencia en actos de autopreservación o heroísmo. Además el sujeto normal posee potencial que puede desarrollarse de acuerdo con influencias ambientales y

---

<sup>27</sup> Enciclopedia Médico-Quirúrgica., Ed. El Servior, Paris, 1999.



decisiones voluntarias. Son ejemplos extremos de esto el niño prodigio y el octogenario ágil.

El mecanismo neuromuscular normal se integra y adquiere eficiencia sin que se tenga conciencia de la acción muscular, de la actividad refleja, ni de una multitud de otras reacciones neurofisiológicas. Si bien es cierto que existan variaciones en cuanto a coordinación, fuerza, velocidad, del movimiento y resistencia, estas variaciones no impiden que la respuesta a las demandas comunes de la vida sean adecuadas.<sup>28</sup>

Por definición: *Facilitación* significa promover o acelerar cualquier proceso natural, o sea lo contrario de inhibir. Específicamente, es el efecto que produce en el tejido nervioso el paso de un impulso. La resistencia del nervio disminuye, de modo que una segunda aplicación del estímulo provoca la reacción con mayor facilidad. *Propioceptivo* significa recibir estimulación dentro de los tejidos del cuerpo. *Neuromuscular* quiere decir todo lo pertinente a los nervios y músculos. Por lo tanto, las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva pueden definirse como métodos destinados a promover o acelerar la respuesta del mecanismo neuromuscular, por medio de la estimulación de los propioceptores.

Para el desarrollo de las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva se asignó la mayor importancia a la aplicación de una resistencia máxima a través de toda la trayectoria del movimiento, empleando muchas combinaciones de movimientos que guardan relación con los patrones primitivos y empleando los reflejos posturales y de

---

<sup>28</sup> Voss; Ionta y Myers, **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**, ED. Panamericana, 3ª Edición, Madrid, España, 1998, Pág. 26 y 27.



enderezamiento. Estos movimientos permitían dos acciones componentes de los músculos, de modo que estas acciones se manifiestan en dos o más articulaciones.

El movimiento se realizaba primero en la parte más fuerte, y después se avanzaba hacia las partes más débiles de la trayectoria del movimiento. El estiramiento se aplicaba a grupos musculares por lo general sinergistas, para obtener una mayor estimulación propioceptiva. A los efectos de mejorar la amplitud del movimiento y de acrecentar la resistencia, se apeló a la técnica de las contracciones repetidas. En los programas terapéuticos se incorporó la estimulación de muchos tipos de reflejos.

El mecanismo neuromuscular normal se integra y adquiere eficiencia sin que se tenga conciencia de la acción muscular, de la actividad refleja ni de una actitud de otras reacciones neurofisiológicas. Si bien es cierto que existen variaciones en cuanto a coordinación, fuerza, velocidad del movimiento y resistencia, estas variaciones no impiden que la respuesta a las demandas comunes de la vida sea adecuada.

El mecanismo neuromuscular deficiente no está en condiciones de hacer frente a las demandas de la vida, y esto guarda relación con el grado de deficiencia. La respuesta puede estar limitada como consecuencia de un defecto del desarrollo, de un traumatismo o de una enfermedad del sistema nervioso o del aparato músculo esquelético. Las deficiencias se presentan en términos de limitación de movimientos, que se evidencian como debilidad, incoordinación, acortamiento adaptativo e inmovilidad de las articulaciones, espasmo muscular o espasticidad.<sup>29</sup>

El sistema de aplicación se basa en los siguientes e importantes procesos fisiológicos:



- La innervación recíproca distiende el antagonista de un músculo dentro de la masa o grupo al cual pertenece, mientras que el músculo en sí se pone tenso. Ejemplo: al tensar el bíceps se distiende el tríceps. Con ello surge la posibilidad ya sea de que un tríceps agarrotado se relaje, o que quepa mejorar una limitación existente en la capacidad flexora del codo a consecuencia de un problema muscular.
- Una fuerza contraria máxima no solo incrementa el grado de tenacidad de un músculo dado sino que, al mismo tiempo arrastra a otros a participar en el proceso. Ejemplo: en los ejercicios de contraposición del bíceps quedan asimismo implicados todos los demás músculos que participan en el movimiento de flexión del codo.
- Preconducción de movimientos arbitrarios a través de reflejos. Por ejemplo, el reflejo distensor: Si un músculo se distiende en primer lugar, entonces y acto seguido se muestra sensible a un impulso dependiente de la voluntad. También en este ámbito cabe aprovechar los reflejos de flexión y los del frío.
- Una actividad articular de carácter continuado (inducción sucesiva) precisa ser objeto de observación cuando tras una fuerte contracción del bíceps, el tríceps se muestra más sensible a los estímulos. En tales casos, conviene valerse de un cambio rítmico terapéutico entre la flexión y la distensión de una articulación a través de la fuerza de contraposición.



Con la ejecución de movimientos completos de amplio arco, cabe eliminar la obstaculización de la transmisión neuromuscular en el tratamiento de dolencias y lesiones.<sup>30</sup>

Los patrones de movimiento para la facilitación neuromuscular propioceptiva son patrones de movimiento en masa. El movimiento en masa es una característica de la actividad motora normal y se halla en consonancia con el axioma de Beevor de que el cerebro nada sabe de acción muscular individual, sino solo de movimiento. En la actividad motora normal, las diversas combinaciones de movimiento, o los movimientos en masa, requieren acciones de acortamiento y de alargamiento en muchos músculos y en grados distinto. El movimiento en masa, que tiene la finalidad de plantear una demanda específica, de consistir en una combinación especial de movimientos, óptima para la secuencia específica de músculos que son los principales responsables de ese movimiento, y tiene que permitir que estos músculos aporten sus componentes de acción en forma armónica. Cuando se realizan venciendo resistencia, las modalidades de facilitación promueven la irradiación selectiva.

Las modalidades de movimiento en masa de la facilitación son de carácter espiral y diagonal, y semejan mucho los movimientos que se emplean en el deporte y en las actividades de trabajo. El carácter espiral y diagonal está en consonancia con las características espirales y rotativas de los huesos y articulaciones del esqueleto, y con sus respectivas estructuras ligamentosas. Este tipo de movimiento también concuerda con la alineación topográfica de las inserciones musculares y con las características estructurales de cada músculo en particular.



Existen dos diagonales de movimiento para cada una de las principales partes del cuerpo humano: cuello y cabeza, tronco superior, tronco inferior y extremidades. Cada diagonal consta de dos patrones antagónicos entre sí. Cada patrón posee un componente principal de flexión o de extensión, existiendo dos patrones flexores y dos extensores para cada una de las partes. Estos componentes principales siempre se combinan con dos componentes más.<sup>31</sup>

El terapeuta durante el contacto manual puede utilizar tres modalidades diferentes que producen variantes en sus efectos:

- El *acompañamiento* se lo utiliza como guía para el movimiento incursione en la dirección correcta y para enseñarle al paciente los diferentes momentos en los cuales se producen los cambios de componentes, ejemplo: de flexión a rotación y extensión o a la inversa. Como ayuda se lo utiliza cuando el paciente no cumple el recorrido total del rango articular. Además estimula la propiocepción.
- La *presión* es utilizada para dar el sentido de dirección de la fuerza que realiza el paciente, ejemplo la presión con estiramiento se utiliza para marcar el momento de contracción. Por otra parte aumenta la propiocepción, el reflejo de contracción y la irradiación.
- La *resistencia* es utilizada para estimular y mejorar el tono muscular de los segmentos comprometidos en la acción. Se dosifica en grados de intensidad que pueden transcurrir desde la mínima pasando por la media hasta llegar a la máxima.

---

<sup>30</sup> Voss; Ionta y Myers, **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**, ob cit, Pág.27

<sup>31</sup> Voss; Ionta y Myers, **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**, ob. cit. Pág. 28



La resistencia puede ser parcial si se aplica en un tramo del movimiento o total cuando se aplica en durante todo el movimiento.

Los patrones son:

#### MIEMBRO SUPERIOR

- *Patrón de la diagonal primitiva de flexión, abducción y rotación externa*
  - *Paciente:* se encuentra en decúbito supino, con el miembro superior cruzando por encima del estómago, el antebrazo en pronación y la mano cerrada en puño por sobre la cresta ilíaca anterosuperior del lado contralateral.
  - *Terapeuta:* está ubicado al costado de la camilla, homolateral al brazo a movilizar, la mano de toma en forma de “partero” sobre la cara dorsal de la mano del paciente. La mano de posición en forma de “bandeja” en la cara lateral e interna del brazo del paciente por sobre el codo. El movimiento parte desde la posición anteriormente citada. El miembro hace un recorrido en diagonal con sentido caudal y de medial a distal, quedando el miembro en flexión con extensión de codo. El comando verbal al paciente será: “*Abra la mano, extienda la muñeca y lleve el brazo extendido hasta el costado y por encima de la cabeza*”.
  - *Principales componentes musculares*

Escápula: Porción superior, media e inferior del trapecio.

Hombro: Redondo menor, supraespinoso, infraespinoso y porción medial del deltoides.

Antebrazo: Supinador largo.

Muñeca: Radiales externos, primero y segundo.



Dedos: Extensor común, extensor propio del dedo índice, extensor largo y corto del pulgar, abductor largo del pulgar, interoseos dorsales y lumbricales.

- *Patrón de la diagonal primitiva de extensión, aducción y rotación interna.*
  - *Paciente:* se encuentra en decúbito supino, en la posición final del patrón primitivo de flexión.
  - *Terapeuta:* invierte las manos de toma por la de posición. La de toma, en forma de partero, se ubica en la región palmar. La mano de posición se ubica en la cara posterior y externa del brazo. El comando verbal al paciente será: “*Cierre la mano, apriete la mía, flexione la muñeca y lleve el brazo extendido hasta tocar la cadera opuesta*”.
  - *Principales componentes musculares*

Escápula: Pectoral menor y subclavio.

Hombro: Subescapular y porción esternal del pectoral mayor.

Antebrazo: Pronador redondo.

Muñeca: Cubital anterior y palmar mayor.

Dedos: Flexor común superficial y profundo de los dedos, interoseos palmares y lumbricales.

- *Primera variante del patrón de la diagonal primitiva de flexión, abducción y rotación externa con flexión del codo.*
  - *Paciente:* en posición decúbito supino con el brazo extendido y apoyado sobre la



cadera opuesta en forma de puño, llevará el brazo en dirección cefálica, por encima de su cabeza con el codo flexionado durante el trayecto.

- *Terapeuta:* utiliza la mano de toma en forma de “partero” sobre la cara dorsal de la mano del paciente para estimular y facilitar el movimiento, la mano de posición en forma de “bandeja”, contiene al brazo desde la cara posterior e interna cercana al codo. El comando verbal al paciente será: “*Abra la mano, extienda la muñeca y lleve el brazo sobre su cabeza flexionando el codo*”.

- *Principales componentes musculares*

Escápula: Porciones superior, media e inferior del trapecio.

Hombro: Redondo menor, supraespinoso, infraespinoso, porción media del deltoides y bíceps braquial en su porción larga.

Codo: Porción larga externa del bíceps braquial y supinador largo.

Antebrazo: Supinador largo.

Muñeca: Radiales externos, primero y segundo.

Dedos: Extensor común, extensor propio del dedo índice, extensor largo y corto del pulgar, abductor largo del pulgar, interoseos dorsales y lumbricales.

- *Primera variante del patrón de la diagonal primitiva de extensión, aducción y rotación interna con extensión de codo*

- *Paciente:* decúbito supino, en la posición de terminación del patrón de flexión.

- *Terapeuta:* utiliza las manos de toma y de posición, similar al patrón de flexión. El comando verbal al paciente será: “*Cierre su mano, apriete a la mía, flexione la*



*muñeca, extiende el codo y lleve su brazo extendido hasta tocar la cadera opuesta”.*

- *Principales componentes musculares*

Escápula: Véase patrón primitivo de flexión.

Hombro: Subescapular, porción esternal del pectoral mayor y porción larga del tríceps braquial.

Codo: Tríceps braquial, ancóneo y subancóneo.

Antebrazo: Pronador redondo.

Muñeca: Cubital anterior y palmar mayor.

Dedos: Flexor común superficial y profundo de los dedos, interoseos palmares y lumbricales.

- *Segunda variante del patrón de la diagonal primitiva de Flexión, abducción y rotación externa con extensión del codo*

- *Paciente:* decúbito supino con el brazo flexionado sobre su tórax con la mano en forma de puño, lleva el brazo al costado de su cabeza con el codo en extensión.

- *Terapeuta:* utiliza las tomas y posiciones similar a las del patrón de la diagonal primitiva de flexión. El comando verbal al paciente será: “*Abra la mano, extiende la muñeca, extiende el codo y lleve su brazo al costado y por encima de su cabeza*”.

- *Principales componentes musculares*

Escápula: Porción superior, media e inferior del trapecio.

Hombro: Redondo menor, supraespinoso, infraespinoso y porción medial del deltoides.

Antebrazo: Supinador largo.

Muñeca: Radiales externos, primero y segundo.

Dedos: Extensor común, extensor propio del dedo índice, extensor largo y corto del pulgar, abductor largo del pulgar, interoseos dorsales y lumbricales.

- *Segunda variante del patrón de la diagonal primitiva de extensión, aducción y rotación interna con flexión de codo*
  - *Paciente:* está decúbito supino, el movimiento parte desde la posición final del patrón de la diagonal primitiva de flexión.
  - *Terapeuta:* utiliza la mano de toma y la de posición, similar a las del patrón de la diagonal primitiva de extensión. El comando verbal será: “*Cierre la mano, apriete la mía, flexione la muñeca, flexione el codo y lleve su brazo hasta tocar sobre su abdomen*”.
  - *Principales componentes musculares*
    - Escápula: Pectoral menor y subclavio.
    - Hombro: Subescapular y porción esternal del pectoral mayor.
    - Codo: Porción corta del bíceps braquial y braquial anterior.
    - Antebrazo: Pronador redondo.
    - Muñeca, dedos y pulgar: Cubital anterior, palmar mayor, flexor común superficial y profundo de los dedos, lumbricales e interoseos palmares.
- *Patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación externa*



- *Paciente*: se encuentra en posición decúbito supino con los brazos al costado y a lo largo del cuerpo, con las palmas hacia abajo, en pronación. Realizará un movimiento cuyo recorrido en diagonal cruzará sobre el cuerpo en dirección cefálica, terminando del lado contralateral, al costado y por encima de la cabeza con el miembro en extensión. Esta acción pone en movimiento los siguientes componentes: Flexión de la mano, supinación del antebrazo, flexión del hombro, aducción del brazo y rotación externa.
- *Terapeuta*: se ubica al costado de la camilla homolateral al brazo a movilizar, la mano de toma en forma de partero se ubicará en la palma de la mano del paciente. La mano de posición en forma de “bandeja” contiene el miembro por la cara posterior e interna del brazo, el comando verbal al paciente será: *“Cierre la mano, apriete la mía, flexione la muñeca, rote el brazo hacia adentro y llévelo extendido hasta el costado y al otro lado de la cabeza, mantenga el brazo extendido”*.
- *Principales componentes musculares*
  - Escápula: Serrato mayor.
  - Hombro: Porción clavicular del pectoral mayor, deltoides anterior, coracobraquial y bíceps braquial.
  - Antebrazo: Supinador corto.
  - Muñeca: Palmar mayor y palmar menor.
  - Dedos: Flexor común superficial de los dedos, flexor común profundo de los dedos, flexor corto de meñique, oponente del meñique, interoseos palmares y lumbricales.
  - Pulgar: Flexor largo propio, flexor corto y aductores.



- *Patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna*
  - *Paciente:* se encuentra en decúbito supino, el movimiento parte desde la posición final del patrón de funcional de flexión.
  - *Terapeuta:* invierte la mano de toma con la de posición, la primera en forma de partero se ubica sobre la cara dorsal de la mano. La de posición en la cara anterointerna del brazo, cercana al codo. El comando verbal al paciente será: “*Extienda los dedos, extienda la muñeca, rote el antebrazo y traiga la mano al costado de su cuerpo, al lado de su cadera opuesta, gire el brazo hasta quedar con la palma de la mano hacia abajo*”.

- *Principales componentes musculares*

Escápula: Angular del omóplato, romboides mayor y menor.

Hombro: Redondo mayor, dorsal ancho, deltoides posterior y porción larga del tríceps braquial.

Codo: Tríceps braquial, ancóneo y subancóneo.

Antebrazo: Pronador cuadrado.

Muñeca: Cubital anterior.

Dedos: Extensor común, extensor propio y abductor del meñique, interoseos dorsales y lumbricales.

Pulgar: Abductor corto y extensor largo.

- *Primera variante del patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación externa con flexión de codo*



- *Paciente*: decúbito supino, mantiene la misma posición que con el patrón funcional de flexión. Lleva el brazo haciendo el mismo recorrido, flexiona el codo y lleva la mano hasta la altura de la cabeza.
- *Terapeuta*: se ubica y utiliza las manos de toma y de posición de forma similar que con el patrón funcional de flexión. El comando verbal al paciente será: “*Cierre la mano, apriete la mía, flexione la muñeca, lleve la mano hacia su cabeza, flexionando el codo, trate de sobrepasarla*”.
- *Principales componentes musculares*
  - Escápula: Serrato mayor.
  - Hombro: Deltoides anterior, coracobraquial, poción clavicular del pectoral mayor y bíceps braquial.
  - Codo: Porción larga y corta del bíceps braquial y braquial anterior.
  - Antebrazo: Supinador corto.
  - Muñeca, dedos y pulgar: Véase patrón de la diagonal funcional de flexión.
- *Primera variante del patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna con extensión de codo.*
  - *Paciente*: se encuentra decúbito supino, el movimiento parte de la posición final de la primera variante del patrón de la diagonal funcional de flexión, con flexión de codo.
  - *Terapeuta*: cambia la mano de toma colocándola en forma de partero sobre la cara dorsal de la mano del paciente, la mano de posición se ubica en la cara anterointerna

del antebrazo, cercano al codo. El comando verbal al paciente será: *“Abra la mano, extienda la muñeca, extienda el codo y llévela hacia el costado de su cuerpo, al lado de su cadera opuesta, gire el brazo hasta quedar con la palma de la mano hacia abajo”*.

- *Principales componentes musculares*

Escápula: Angular del omóplato, romboides mayor y menor.

Hombro: Redondo mayor, dorsal ancho, deltoides posterior, tríceps porción larga,

Codo: Tríceps braquial, ancóneo y subancóneo.

Antebrazo: Pronador cuadrado.

Muñeca, dedos y pulgar: Véase el patrón de extensión, abducción y rotación interna.

- *Segunda variante del patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación externa con extensión de codo*

- *Paciente:* se encuentra en decúbito supino con el codo en flexión antebrazo verticalizado y en pronación, con la muñeca en extensión.

- *Terapeuta:* contiene el antebrazo con su mano de posición en forma de “bandeja” y con la mano de toma, en forma de “partero”, presiona el dorso de la mano del paciente y le ordena: *“Cierre su mano, oprima la mía, flexione la muñeca y llévela extendiendo el codo hacia el costado de la cabeza del otro lado de su cuerpo, mantenga el brazo extendido”*.

- *Principales componentes musculares*

Serrato mayor, pectoral mayor (porción clavicular), deltoides (porción anterior), coracobraquial, vasto externo del tríceps, ancóneo y supinador.



- *Segunda variante del patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna con flexión del codo.*

- *Paciente:* se encuentra en decúbito supino.
- *Terapeuta:* cambia la mano de toma y posición, coloca su mano de toma en el dorso de la mano del paciente y le ordena: “*Abra la mano extendiendo la muñeca, inclínela hacia el primer dedo y flexionando el codo lleve el brazo hasta apoyarlo al costado de su cuerpo con el antebrazo verticalizado y en pronación*”.

- *Principales componentes musculares*

Angular del omoplato, romboides menor y mayor, redondo mayor, dorsal ancho, deltoides (porción posterior), braquial anterior, bíceps braquial (porción externa) y pronador cuadrado.

## MIEMBROS INFERIORES

- *Patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación externa*
- *Paciente:* decúbito supino miembros inferiores en extensión, la pierna a tratar se ubica diagonal a la camilla, el recorrido a ejecutar será: elevación de la pierna extendida, cruzara en sentido diagonal a través del cuerpo hasta quedar suspendida por encima y del otro lado del cuerpo, y en extensión. Estos movimientos ponen en función los siguientes elementos: extensión y abducción de dedos, dorsiflexión con inversión de pie y tobillo, flexión y rotación interna de la cadera.
- *Terapeuta:* se ubica en un extremo y en diagonal a la camilla, frente al miembro a tratar. La mano de toma sobre la cara dorsal, con los dedos hacia el lateral interno



del pie. La mano de posición se ubica en cara anterointerna del muslo cercano a la rótula. La orden será: *“Extienda los dedos, flexione el tobillo, eleve la pierna extendida llevando el talón hacia adentro y cruce su cuerpo con ella”*.

- *Principales Componentes musculares*

Psoas mayor y menor, iliaco, obturador externo, pectíneo, recto interno, aductor mediano y mayor, sartorio, recto anterior, tibial anterior, extensor común de los dedos y propio del primer dedo.

• *Patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna*

- *Paciente:* decúbito supino el recorrido a realizar será en un sentido diagonal con rodilla extendida. Estos movimientos ponen en función los siguientes elementos: flexión y aducción de los dedos plantiflexión con eversión del pie y tobillo, extensión y rotación externa de la cadera.

- *Terapeuta:* Se ubica frente a la pierna elevada a tratar, la mano de toma presiona con la palma y los dedos en la cara lateral externa de la superficie plantar y los dedos del pie. La mano de fijación presiona con la superficie palmar en la cara posterolateral externa del muslo, próximo al hueso poplíteo la orden será: *“Extienda los dedos, extienda el tobillo y empuje mi mano con la planta del pie gire el talón hacia fuera y traiga su pierna hacia abajo hasta tocar la camilla”*.

- *Principales Componentes Musculares*

Glúteo mediano y menor, bíceps crural, porción externa de los gemelos y del soleo, peroneo lateral largo, flexor largo común de los dedos, flexor corto plantar, flexor corto



del dedo gordo, flexor corto del quinto dedo interoseos plantares y lumbricales.

- *Primera variante del patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación interna con flexión de rodilla*
  - *Paciente:* decúbito supino con rodilla extendida. El recorrido es similar al patrón de flexión, aducción y rotación externa, pero como variante se lo hace flexionando la rodilla.
  - *Terapeuta:* La orden al paciente será: *"Extienda los dedos, flexione el tobillo, eleve la pierna flexionando la rodilla y lleve el talón hacia adentro, cruce el cuerpo con su pierna flexionada"*.
  - *Principales Componentes Musculares*  
Semitendinoso, semimembranoso, sartorio, recto interno.
  
- *Primera variante del patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna con extensión de rodilla*
  - *Paciente:* el movimiento parte desde la posición final del patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción, rotación externa con flexión de rodilla, el recorrido a trazar será con un sentido diagonal, la variante en este caso se produce con la extensión de la rodilla.
  - *Terapeuta:* se ubica y utiliza las manos de toma y de fijación similares al del patrón de extensión, abducción y rotación interna de la diagonal funcional. La orden al paciente será: *"Junte los dedos, extienda el tobillo, gire el talón hacia fuera y*



*empuje mi mano con la planta de su pie, extendiendo la rodilla, empuje hacia mí”.*

- *Principales componentes musculares*

Extensión de la rodilla: Crural vasto externo y articular de la rodilla.

- *Segunda variante del patrón de la diagonal funcional de flexión, aducción y rotación externa con extensión de rodilla*

- *Paciente:* decúbito supino con el miembro no implicado en extensión. El miembro a tratar con la rodilla flexionada por un lateral de la camilla, el recorrido será extender la rodilla, elevar la pierna y llevarla a través del cuerpo con rodilla extendida.

- *Terapeuta:* se sitúa y utiliza las manos de toma y de posición similar al patrón de flexión de la diagonal funcional (flexión, aducción, rotación externa), pero partiendo con flexión de la rodilla. La orden al paciente será: *”Extienda los dedos, flexione el tobillo y lleve el talón hacia adentro, eleve la pierna como pateando y llévala extendida a través de su cuerpo”.*

- *Principales Componentes Musculares*

Psoas, fibras internas del recto anterior del cuádriceps y el vasto interno.

- *Segunda variante del patrón de la diagonal funcional de extensión, abducción y rotación interna con flexión de rodilla*

- *Paciente:* se ubica en decúbito supino con extensión de rodilla. EL recorrido a trazar será en sentido diagonal y opuesto del PF de referencia. La variante en este

caso se produce con la flexión de la rodilla, este componente se agrega a los movimientos en el patrón de referencia.

- *Terapeuta:* se ubica y utiliza las manos de toma y de posición de forma similar a los patrones de extensión de la diagonal funcional. La orden al paciente será: “ *Junte los dedos, extienda tobillo, gire al talón hacia fuera y empuje mi mano con la planta del pie, empuje hacia mí y flexione la rodilla hasta llegar abajo*”.
- *Principales Componentes musculares*  
Bíceps crural.

Además de los patrones antes descriptos, existen los patrones de cabeza y cuello, de hombro y cadera, las distintas combinaciones de los diferentes patrones de flexión y extensión, primitivos y funcionales, realizando simultáneamente entre los miembros superiores e inferiores, que no fueron descriptos porque la realización de los mismos no es conveniente en este tipo de patología en la etapa del tratamiento.

La técnica que utilizamos es la de *Inversión Lenta*. Un paciente puede presentar debilidad del patrón de flexión, aducción y rotación externa de la extremidad inferior derecha referida a la cadera, conservando una fuerza adecuada en el patrón antagonista de extensión, abducción y rotación interna. Si el patrón antagonista se ha de emplear como medio de estimulación recurriendo a la inversión, el fisioterapeuta tiene que estar dispuesto a resistir el patrón antagonista, pero variará los contactos manuales de modo que esté en condiciones de aplicar una estimulación propioceptiva máxima al patrón más débil. El procedimiento consistirá en requerir que el paciente realice el movimiento agonista de



flexión, aducción y rotación externa, mientras el fisioterapeuta aplica contactos manuales óptimos con resistencia máxima, a los efectos de determinar la respuesta del paciente. A continuación el fisioterapeuta cambia sus contactos manuales, adoptando los descriptos para el patrón de extensión, abducción y rotación interna, y solicita al paciente que realice este movimiento venciendo la resistencia máxima. Seguidamente el fisioterapeuta vuelve a pasar al patrón agonista de flexión, aducción y rotación externa, y determina si el paciente ejecuta el movimiento con mayor fuerza o con mayor amplitud. La regulación de la resistencia es esencial para exigir una enérgica contracción del antagonista y para obtener una buena zona de movimiento cuando se ejecuta el patrón agonista. Los contactos manuales tienen que variarse en la medida de lo posible, para que el fisioterapeuta modifique los contactos y la resistencia en forma fácil, permitiendo que el paciente pase con eficacia de un patrón a otro. Si el paciente adquiere muy poca amplitud adicional al hacer la inversión en un punto donde el patrón agonista de flexión, abducción y rotación interna ha dejado de ser eficaz, hay que intentar la inversión desde el recorrido alargado del patrón de extensión, abducción y rotación interna, permitiendo que el paciente ejecute hasta la parte más fuerte el recorrido de este patrón, antes de requerir la contracción siguiente del patrón agonista. El proceso de inversión puede repetirse varias veces, resistiéndose al patrón agonista en el último término.

### **Goniometría**

Permite la medición de la movilidad articular. Ésta es un paso esencial en la evaluación de la funcionabilidad de un paciente con discapacidad muscular, neurológica o esquelética.



El examen minucioso del movimiento articular, además de ayudar al equipo interdisciplinario a efectuar el diagnóstico de la pérdida funcional del paciente, puede revelar la extensión del proceso mórbido o proporcionar un criterio objetivo para determinar la eficacia de un programa de tratamiento.

El instrumento que utiliza con mayor frecuencia es el goniómetro universal. Los dos brazos del goniómetro, con un indicador en uno de ellos y un escala transportadora en el otro, están unidos por un pivote que le proporciona una fricción suficiente como para que el instrumento permanezca estable mientras se lo usa y se lo sostiene para su lectura.

Se realizó en forma pasiva y relajada, es decir el examinador colocó el segmento a medir en posición. El movimiento se efectuó no forzando la parte en algún momento de su recorrido total.

Muchos de los sistemas de medición sugeridos para registrar la medida de la amplitud del movimiento han sido actualizados por Moore, quien sostiene que cualquiera que sea el sistema seleccionado, lo más sensato sería que todos los que trabajen en mismo hospital empleen el mismo sistema de medición.

Es importante localizar en forma correcta el eje de rotación de una articulación para poder efectuar una goniometría exacta. En casi todas las articulaciones, el eje del goniómetro se puede colocar de tal manera que coincida con el eje de rotación de la articulación. El ángulo así formado por los dos brazos del goniómetro corresponde el formato por los dos miembros de la articulación.

Todos los movimientos que se miden habitualmente, en general se realizan en uno de tres planos goniométricos.



*Plano sagital:* plano vertical anteroposterior a través del eje longitudinal del tronco, divide al cuerpo en dos mitades, derecha e izquierda. En este plano ocurren los siguientes movimientos:

-Flexión: movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se acerquen el uno al otro y que disminuya el ángulo de la articulación.

-Extensión: movimiento de una articulación de tal manera que los dos segmentos adyacentes se alejen el uno al otro y que aumente el ángulo de la articulación.

-Rotación: giro o movimiento de una parte alrededor de un eje.

*Plano frontal o coronal:* cualquier plano vertical en ángulo recto con el plano sagital, divide al cuerpo en dos porciones, dorsal y ventral. Los movimientos en este plano son:

-Abducción: movimiento de una articulación de tal manera que un segmento se mueve lateralmente alejándose de la línea media.

-Aducción: movimiento de una articulación de tal manera que un segmento se mueve medialmente acercándose de la línea media.

*Plano horizontal o transverso:* cualquier plano que atraviese al cuerpo y sea paralelo al horizonte. Los movimientos en este plano son:

-Rotación: giro o movimiento de una parte alrededor de un eje.

-Desviación: movimiento para alejarse de la posición de partida; frecuentemente indica abducción o aducción en relación con la línea media o rotación desde un punto de partida.

Eje longitudinal: línea que pasa por un hueso o un segmento, en torno de la cual las partes se distribuyen en forma simétrica, tanto en el plano frontal como en el sagital.

-Pronación: rotación del antebrazo de manera que la palma de la mano se dirija hacia



abajo (posterior en la posición anatómica).

-Supinación: rotación del antebrazo de manera que la palma de la mano se dirija hacia arriba (anterior en la posición anatómica).<sup>32</sup>

*Eje de Henké*: en virtud de la orientación y la forma de las superficies articulares, los movimientos se combinan alrededor de un eje único: el eje de Henké. Este eje penetraría por debajo, por la tuberosidad posteroexterna del calcáneo y saldría, por arriba, delante, en la parte de adentro, por el cuello del astrágalo en su parte interna. Por lo tanto, es oblicuo hacia arriba, adelante y adentro. Alrededor de este eje se efectúan dos movimientos:

-Inversión: giro hacia adentro, girar la planta del pie de manera que tienda a mirar hacia la línea media (combinación de supinación, aducción y flexión plantar)

-Eversión: giro hacia fuera; girar la planta del pie de manera que tienda a mirar lateralmente (combinación de pronación, abducción y flexión dorsal).<sup>33</sup>

### **Síndrome de Postración**

El objetivo principal de la medicina de rehabilitación es mejorar la función física y psicosocial en los individuos con enfermedades crónicas y discapacidades de modo que puedan alcanzar el nivel óptimo de independencia. No solo es preciso tratar la patología y las pérdidas funcionales sino también controlar las complicaciones potenciales que podrían causar problemas o discapacidad adicionales. Por lo tanto, la prevención y el tratamiento de las complicaciones se hallan entre los principios básicos del profesional de rehabilitación.

---

<sup>32</sup> Kottke, F. y Lehmann, J. F., Krussen. **Medicina Física y Rehabilitación**, ob cit.

<sup>33</sup> Blandine Calais-Germain, **Anatomía para el movimiento**, Editorial La Liebre de Marzo, Barcelona, España, 1994, pág. 271



Hipócrates fue el primero en afirmar que el ejercicio fortalece el cuerpo, mientras que la inactividad conduce al deterioro. La actitud de “reposo hasta que cicatrice” prevaleció en la medicina occidental durante las cuatro primeras décadas de este siglo, a pesar de la poca evidencia que apoyara estos puntos de vista. Con el transcurso del tiempo la experiencia clínica ha dictado un cambio hacia la movilización más temprana, con una disminución resultante en la duración de la hospitalización. La práctica actual de movilización temprana comenzó después de la segunda guerra mundial. El inicio de los viajes espaciales en la década de 1960 ha dado nuevos ímpetus para una mayor investigación de los efectos nocivos de la inactividad prolongada. En la actualidad es común que se acepte que la inactividad puede producir una amplia gama de efectos adversos sobre múltiples órganos y sistemas.

Estas complicaciones no respetan edad ni sexo, las personas crónicamente enfermas, ancianas y discapacitadas son particularmente susceptibles. Con la inmovilización prolongada una persona normal y sana desarrollara opresión en el dorso y en la musculatura de las extremidades, debilidad y osteoporosis y también descondicionamiento cardiovascular.

Las manifestaciones incipientes y comunes de la inmovilidad prolongada son las siguientes:

✓ *Debilidad y atrofia por desuso*; la inactividad afecta directamente la fuerza muscular, la resistencia y el vigor. Con el reposo en cama completo y prolongado un músculo perderá 10 a 15% de la fuerza por semana y 50% en tres a cinco semanas. Después de seis semanas de inmovilización se produce la degeneración de las fibras y aumenta la



proporción de grasa y de tejido fibroso. Los primeros músculos que se vuelven débiles y atróficos son los de las extremidades inferiores y del tronco que se utilizan para resistir la gravedad. Según un estudio realizado por Deitrick, la mayor pérdida de fuerza ocurre en los músculos gastrocnemio - soleo (20,8%), seguidos por el tibial anterior (13,3%) y por los músculos de la cintura escapular y el bíceps (8,7% y 6,6%). Esta reducción de fuerza se acompaña de atrofia muscular, demostrada por mediciones de circunferencia y de cortes transversales.

Es posible observar algunas alteraciones de los parámetros fisiológicos del músculo con la inactividad prolongada. En particular la actividad enzimática oxidativa resulta negativamente afectada, lo que provoca una disminución de la tolerancia al débito de oxígeno y una acumulación temprana y prolongada de ácido láctico.

✓ *Contracturas*; se define como falta de amplitud de movimiento pasivo completo a partir de limitaciones articulares, musculares o de los tejidos blandos. Si bien otros trastornos predisponen al paciente a la contractura, el factor causal único más frecuente es la ausencia de movilización de una articulación. Una contractura muscular intrínseca es de naturaleza estructural y se puede asociar con procesos inflamatorios, degenerativos, isquémicos o traumáticos en el músculo propiamente dicho. La miositis y otras enfermedades inflamatorias conducen rápidamente al desarrollo de fibrosis muscular. Las distrofias musculares son ejemplos clásicos de un proceso degenerativo. El resultado final es la degeneración del músculo y la proliferación de nuevo tejido conectivo posterior al acortamiento muscular. La fibrosis también está implicada como secuela de los cambios isquémicos o de un traumatismo directo al músculo. Si el músculo se mantiene



inmovilizado se forma tejido denso apenas a los siete días. En el transcurso de tres semanas las bandas anchas de tejido fibroso denso resistirán el estiramiento, lo que limitara la amplitud de movimientos articulares.

Entre las causas de acortamiento muscular intrínseco la osificación heterotopica es resultado de metaplasia de colágeno a hueso. En las lesiones de la medula espinal y otras estructuras de sistema nervioso central o después de cirugías de la cadera la osificación heterotopica no es rara.

La contractura de los flexores de la cadera reduce la extensión, acorta el paso y hace que el paciente camine sobre la base de los dedos con un aumento de la lordosis lumbar y un incremento consiguiente del consumo energético.

Las contracturas en extensión de la cadera con limitación pronunciada de la flexión no se hallan con frecuencia.

Las causas más comunes de contracturas de la articulación de la rodilla son el acortamiento de los tendones de los músculos isquiotibiales y tejidos blandos apretados por encima de la rodilla.

La contractura muscular extrínseca o posicional puede deberse a espasticidad, a parálisis o a la restricción mecánica (posicional) del movimiento. Los músculos espásticos producen un desequilibrio dinámico del control muscular en las extremidades afectadas.

Los factores mecánicos comúnmente producen contractura en los pacientes confinados a la cama e inactivos. Se presenta cierto grado de acortamiento muscular, incluso en la persona sedentaria y sana, especialmente en los músculos que cruzan múltiples articulaciones.



✓ *Desarrollo de artropatía degenerativa;* artropatía degenerativa por inmovilización es un termino utilizado para definir los cambios articulares degenerativos graves producidos por la inmovilización prolongada en animales de experimentación y tiene importancia clínica.

La limitación de la amplitud completa del movimiento puede ser resultado de procesos patológicos en la propia articulación, es decir, debidos a cambios cartilagosos o sinoviales asociados con dolor e inmovilidad. La inmovilización prolongada de una articulación en animales de experimentación produce cambios articulares degenerativos clínicamente bien conocidos, así como contractura capsular. La inmovilización periódica y continua durante 30 días indujo cambios articulares degenerativos graves, es decir, destrucción del cartílago con engrosamiento y una cápsula articular contraída. En las contracturas artrogenicas crónicas la proliferación del tejido conectivo periarticular e intracapsular ocurre junto con adelgazamiento del cartílago, ingurgitación vascular y resorción del hueso trabecular.

✓ *Desarrollo de osteopenia e hipercalcemia;* si bien el fenómeno de la perdida ósea durante los periodos prolongados es bien conocido, a menudo es clínicamente silencioso durante anos. Las radiografías habituales no revelan la presencia de osteoporosis hasta que se produce una perdida del 40% de densidad ósea total. Un individuo con alteraciones en el metabolismo óseo, como ocurre en la osteoporosis posmenopáusica o en la enfermedad de Paget, también puede correr un riesgo aumentado de fracturas similares si se mantiene en reposo prolongado en cama.

El síndrome de hipercalcemia por inmovilización es común en niños y los adultos jóvenes:



algunos estudios han indicado que hasta un 50% de los niños sanos con fracturas únicas del miembro inferior (en yeso o mantenidos en tracción) y reposo en cama presentarán hipercalcemia confirmada por hallazgos positivos en las pruebas de laboratorio. Aparece hipercalcemia sintomática aproximadamente cuatro semanas después del inicio del reposo en cama. Los primeros signos incluyen anorexia, dolor abdominal, constipación, náuseas y vómitos. Los signos neurológicos positivos son debilidad, hipotonía, labilidad emocional, estupor y, finalmente, coma. La hipertensión severa puede acompañar a este síndrome.

La ley de Wolff establece que la morfología y la densidad ósea dependen de las fuerzas que actúan sobre el hueso. El ritmo de pérdida es más rápido y mayor en los individuos más jóvenes y en los huesos con apoyo de peso.

✓ *Sistema Cardiovascular*; la alteración de la capacidad funcional cardiovascular es otra complicación común del reposo prolongado en cama con inactividad. Se observan cuatro manifestaciones adversas importantes en este sistema:

- 1) Redistribución de los líquidos corporales.
- 2) Hipotensión postural.
- 3) Descondicionamiento cardiovascular.
- 4) Fenómenos tromboembólicos.

La presión de la columna de sangre en los vasos del tronco y las extremidades inferiores durante la postura de pie es responsable del desplazamiento de 700 ml. de sangre en las piernas. En la posición en decúbito dorsal esta presión hidrostática se elimina, lo que provoca que 500 a 700 ml. de sangre retornen a los pulmones y al lado derecho del corazón,



aumentando así el volumen sanguíneo central y la distensión de los barorreceptores de alta presión. Esto ocasiona la supresión de la liberación de la hormona antidiurética. La respuesta cardíaca a la redistribución del volumen sanguíneo es diferente al principio y más tarde durante el reposo prolongado en cama. El aumento del volumen sanguíneo central que aparece al recostarse produce un incremento en la frecuencia cardíaca, el volumen sistólico y el volumen minuto.

Después de un reposo prolongado en cama, la respuesta compensatoria normal de vasoconstricción, taquicardia y aumento de la presión arterial puede verse alterada al asumir la posición erecta. La *hipotensión postural* grave es un riesgo habitual de la inactividad y el reposo en cama prolongado. Un desplazamiento excesivo de la sangre de los pulmones y el corazón a las piernas puede ser factor causante inicial. Los síntomas y signos de la hipotensión postural incluyen palidez, sudoración, vértigos, mareos, disminución de la presión sistólica, aumento de la frecuencia cardíaca y disminución de la presión del pulso.

Durante el reposo en cama y la inactividad prolongada se produce una reducción progresiva de la *eficiencia cardiovascular*, que se asocia con una reducción también progresiva del volumen minuto y el volumen sistólico.

La tolerancia al ejercicio y la capacidad de trabajo están significativamente reducidas luego del reposo en cama y la inactividad. Después de diez días de reposo en cama ocurre una reducción del 5,2% de  $VO_2$  máx, mientras que a los 26 días se observa una declinación del 19,5%.

La reducción en la capacidad funcional musculoesquelética, la disminución en la fuerza



y la resistencia muscular, el efecto de bomba reducido de los músculos de las extremidades inferiores, el mal retorno venoso y la actividad metabólica muscular reducida global contribuyen a esta intolerancia al trabajo.

La movilización temprana de los pacientes después de procedimientos quirúrgicos mayores, partos y traumatismos importantes ha reducido la incidencia de *episodios tromboembólicos* en comparación a las prácticas médicas anteriores que implicaban un reposo prolongado en cama.

✓ *El sistema metabólico y endocrino*; las complicaciones musculoesqueléticas y cardiovasculares de la inactividad suelen asociarse con alteraciones en las reacciones de los sistemas metabólico y endocrino.

La inactividad produce un incremento en la excreción de nitrógeno urinario que conduce a la hipoproteinemia, edema y pérdida de peso. La diuresis, que se debe a la supresión de la hormona antidiurética, ocasiona una pérdida de peso que se acelera por una pérdida de apetito para los alimentos ricos en proteínas. Los ejercicios realizados durante el reposo en cama provocan una pérdida de peso mayor que el reposo en cama solo. Esta pérdida de peso corporal durante la inactividad se debe principalmente a pérdida de la masa corporal magra más que la pérdida de grasa.

El índice metabólico basal está disminuido durante el período de reposo en cama. Durante el reposo en cama se ha observado una intolerancia importante a los hidratos de carbono. Los niveles de insulina son dos veces más altos en estos individuos en comparación con los controles con niveles normales de actividad.

La excreción urinaria de cortisol está aumentada. Las glándulas suprarrenales



responden menos a la estimulación de la hormona adenocorticotrópica luego del reposo en cama prolongado.

✓ *El sistema respiratorio;* la restricción mecánica de la ventilación producida por el decúbito reduce el volumen corriente, el volumen minuto y la capacidad de reserva ventilatoria funcional. También se reduce el volumen sanguíneo capilar pulmonar y la capacidad total de difusión pulmonar. En general la capacidad vital no se modifica, aunque puede estar reducida después del decúbito prolongado. Varios factores explican estas alteraciones ventilatorias. Los movimientos diafragmáticos e intercostales durante el decúbito están disminuidos (expansión torácica reducida). La respiración se vuelve más superficial y la respiración alveolar está reducida con un incremento relativo del dióxido de carbono en los alvéolos. En consecuencia, la frecuencia respiratoria aumenta. La eliminación de las secreciones es más difícil en una posición de decúbito. La tos tampoco es eficaz en la posición de decúbito dorsal. Los movimientos diafragmático e intercostal reducidos, complicados por la debilidad de los músculos abdominales y la función ciliar ineficaz, predisponen al paciente a infecciones respiratorias superiores y a neumonía hipostática.

✓ *El sistema genitourinario;* en posición de decúbito el flujo sanguíneo renal y la eliminación renal de agua (diuresis) están aumentados. Esto es seguido por un incremento en la excreción de sodio y potasio. También ocurre una pérdida de calcio y fósforo, que persiste mucho después de iniciada la removilización. La hipercalciuria y fosfaturia de los individuos inmobilizados estimulan el desarrollo de cálculos vesicales y renales, lo que conduce a hematuria, infecciones del tracto urinario y urosepsis. Además, la secreción



urinaria proveniente de la pelvis renal y los uréteres está disminuida sin ayuda gravitacional, lo que ocasiona el estancamiento de la orina, que promueve aun más la formación de cálculos renales.

La evacuación vesical está alterada en el decúbito dorsal, ya que es mucho más difícil general presión intraabdominal. Aparece un debilitamiento de los músculos abdominales, un movimiento diafragmático restringido y una relajación incompleta del piso pelviano, que culmina en retención parcial de orina. Es común hallar cálculos vesicales. Una ves formado estos, crean un nido para el crecimiento bacteriano, completando un ciclo de proliferación bacteriana de cálculos. Estos últimos también producen microtraumatismos en el revestimiento mucoso de la vejiga, lo que aumenta la probabilidad de infección bacteriana. La presencia de cálculos vesicales disminuye la eficacia del tratamiento antimicrobiano y puede ocasionar infecciones recidivantes del tracto urinario. Una vejiga disfuncional con mala contractibilidad del músculo detrusor urinario y una coordinación esfínteriana deficiente exacerbará cualquiera de los problemas antes descriptos.

✓ *El sistema gastrointestinal;* los efectos comunes de la inactividad sobre el tracto gastrointestinal consisten en una pérdida de apetito (especialmente para los alimentos ricos en proteínas) y un peristaltismo reducido, que produce una absorción más lenta de nutrientes. Estos factores pueden ocasionar una hipoproteinemia mensurable. Se cree que el ritmo de peristaltismo más lento es producido por un nivel elevado de actividad adrenérgica. Este factor, junto con la pérdida de volumen plasmático y la deshidratación que acompaña al reposo en cama, a menudo ocasiona constipación. La constipación puede empeorar por la incapacidad del paciente para utilizar el orinal; su uso requiere una



posición no fisiológica y produce perturbaciones sociales. El punto final de este proceso es la impactación fecal, que requiere enemas, extracción manual o, finalmente, atención quirúrgica.

✓ *El sistema nervioso central*; la inactividad física prolongada puede provocar privación sensitiva y psicosocial. La falta de estimulación ambiental, física, mental y social puede conducir a una amplia gama de disfunciones del sistema nervioso central. El aislamiento social solo con una actividad física conservada puede producir ansiedad y labilidad emocional pero no suele causar deterioro intelectual. El aislamiento social y la inactividad prolongada pueden manifestarse como irritabilidad, hostilidad, cooperación reducida y una falta de estabilidad emocional, que incluye ansiedad, conducta neurótica y depresión, conspirando contra la rehabilitación. La falta de concentración y motivación, la depresión y las habilidades psicomotoras y de coordinación reducidas pueden afectar de forma drástica la capacidad del paciente para lograr el nivel más alto posible de funcionamiento e independencia.<sup>34</sup>



## **OBJETIVOS**

- Evaluar el impacto de la aplicación de la Movilización Pasiva utilizando los Patrones de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva durante el periodo de hospitalización en la Unidad de Terapia Intensiva.
- Evaluar el impacto de la aplicación de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva durante el periodo de hospitalización en la Sala de internación
- Determinar el comportamiento del Tono Muscular ante la aplicación de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva.

---

<sup>34</sup> Kottke, F. y Lehmann, J. F., **Krussen. Medicina Física y Rehabilitación**, Editorial Médica Panamericana, Madrid, España, 1997. Pág. 1158-1171.



## ***HIPÓTESIS***

La aplicación del Protocolo de Asistencia Kinésica Inmediato en pacientes con TEC Moderado y Grave, durante el periodo intrahospitalario, incide positivamente en las alteraciones del Tono Muscular.



## ***MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS***

### ***Tipo de investigación***

El presente trabajo posee las siguientes características metodológicas:

- diseño de campo de tipo experimental.
- cuantitativo
- aspecto descriptivo.
- retrospectivo.

### ***Área de estudio***

La investigación fue realizada en la Unidad de Terapia Intensiva y en salas de Internación del Hospital de Emergencias Dr. Clemente Álvarez (HECA) sito entre las calles: Sarmiento, Virasoro, Mitre y Rueda de la ciudad de Rosario.

El HECA es un centro de derivación Regional que recibe patologías referentes a Traumas, Emergencias y otras para lo cual cuenta con 7 Consultorios de Guardia, 4 Quirófanos y 133 camas, de las cuales 12 corresponden a la Unidad de Terapia Intensiva, 6 a la Unidad de Cuidados Intensivos Coronarios y 115 a Internación General.

### ***Muestra***

El estudio se realizó durante los meses Septiembre-Diciembre de 2002.

La muestra está constituida por todos los pacientes que ingresaron a la Unidad de Terapia Intensiva que cumplieran con los siguientes criterios de inclusión:



- Diagnóstico de Traumatismo Encefalocraneano Moderado y Grave.
- Ambos sexos.
- Sin presentar antecedentes patológicos previos que alteren el tono muscular.

### ***Sujeto***

Cumplieron con los Criterios de Inclusión 15 pacientes:

- 13 sexo masculino - 2 sexo femeninos.
- Rango de edad entre 14 y 40 años.
- TEC grave: 11 - TEC moderado: 4
- 3 obitaron (1 femenino y 2 masculinos con TEC. grave) y no fueron incluidos en los resultados.

### ***Procedimiento y Tratamiento***

- El estudio se llevó a cabo mediante la aplicación de Movilizaciones Pasivas utilizando los Patrones de la FNP (UTI) y Técnica de Inversión Lenta de la Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (Sala) en sesiones diarias de Lunes a Viernes con una duración de 20 minutos por paciente.
- Se le realizó a cada paciente una evaluación de egreso de U.T.I. y otra de egreso del Nosocomio mediante goniometría y la escala de Ashworth Modificada. (Ver Anexos nº 1, 2 y 3), para establecer parámetros de evaluación de la efectividad del

tratamiento aplicado.

- Para determinar el estado de conciencia de cada Paciente se utilizó la Escala de Coma de Glasgow. (Ver Anexo n° 4)

*Los Procedimientos se realizaron teniendo en cuenta la situación individual y las posibilidades de cada paciente.*

Se tomaron las siguientes mediciones:

❖ Utilizando la escala de Ashworth Modificada para el **TONO MUSCULAR:**

- Flexión de Hombro
- Extensión de Hombro
- Abducción de Hombro
- Rotación Externa de Hombro
- Rotación Interna de Hombro
- Flexión de Codo
- Flexión de Muñeca
- Extensión de Muñeca
- Desviación Cubital de Muñeca
- Desviación Radial de Muñeca
- Flexión de Cadera
- Extensión de Cadera
- Abducción de Cadera
- Flexión de Rodilla



- Flexión de Tobillo
- Extensión de Tobillo

❖ Mediante goniometría para el **RANGO ARTICULAR:**

- Flexión de Hombro
- Extensión de Hombro
- Abducción de Hombro
- Rotación Externa de Hombro
- Rotación Interna de Hombro
- Flexión de Codo
- Flexión de Muñeca
- Extensión de Muñeca
- Desviación Cubital de Muñeca
- Desviación Radial de Muñeca
- Flexión de Cadera
- Extensión de Cadera
- Abducción de Cadera
- Flexión de Rodilla
- Flexión de Tobillo
- Extensión de Tobillo

***Instrumentos:***

- La recolección de datos se realizó mediante una planilla donde constaron los datos personales de los pacientes que hayan ingresado por traumatismos encefalocraneanos moderado y grave, el protocolo del tratamiento realizado diariamente, los métodos de evaluación y momentos que fueron realizados, más todos los datos que en ese momento creímos relevantes para el desarrollo de la investigación. Estas fichas nos permitieron obtener datos para efectuar un seguimiento del paciente y dejar constancia de lo que se les ha realizado. (Ver Anexo nº 5)

- Goniómetro.



**DESARROLLO**

- Evaluación del **Tono Muscular** para los pacientes con **TEC MODERADO**

***TABLAS DE MEDICIONES***

❖ **HOMBRO**

HOMBRO (EGRESO UTI)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abeducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

HOMBRO (EGRESO SALA)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abeducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0



❖ **CODO**

CODO (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	0	0
Maurice D.	0	0
Caballero R.	0	0
Maidana R.	0	0

CODO (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	0	0
Maurice D.	0	0
Caballero R.	0	0
Maidana R.	0	0

❖ **MUÑECA**

MUÑECA (EGRESO UTI)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0	0	0	0	0



MUÑECA (EGRESO SALA)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0	0	0	0	0

❖ CADERA

CADERA (EGRESO UTI)							
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abeducción		
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	
Lupo D.	0	0	0	0	0	0	
Maurice D.	0	0	0	0	0	0	
Caballero R.	0	0	0	0	0	0	
Maidana R.	0	0	0	0	0	0	

CADERA (EGRESO SALA)						
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abeducción	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0	0	0



❖ **RODILLA**

RODILLA (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	0	0
Maurice D.	0	0
Caballero R.	0	0
Maidana R.	0	0

RODILLA (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	0	0
Maurice D.	0	0
Caballero R.	0	0
Maidana R.	0	0



❖ **TOBILLO**

TOBILLO (EGRESO UTI)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0

TOBILLO (EGRESO SALA)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Lupo D.	0	0	0	0
Maurice D.	0	0	0	0
Caballero R.	0	0	0	0
Maidana R.	0	0	0	0

Se halló que el valor de todas las mediciones del Tono Muscular para todos los pacientes con TEC moderado, cuando egresan de la UTI, es 0. Además se observó que el valor de todas las mediciones del Tono Muscular para todos los pacientes con TEC moderado, cuando egresan del Nosocomio, es 0. Es decir que los pacientes con TEC moderado no presentan alteraciones del Tono Muscular después de la aplicación del Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP)



Por lo tanto se decide no realizar test estadísticos para los pacientes que ingresaron con TEC moderado.

- Evaluación del **Rango Articular** para los pacientes con **TEC MODERADO**

***TABLAS DE MEDICIONES***

❖ **HOMBRO**

HOMBRO (EGRESO UTI)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	85°	80°	85°	80°
Maurice D.	90°	90°	45°	45°	90°	90°	80°	80°	80°	80°
Caballero R.	90°	90°	45°	45°	90°	90°	80°	70°	85°	90°
Maidana R.	90°	90°	45°	45°	90°	90°	90°	90°	90°	90°

HOMBRO (EGRESO SALA)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	90°	90°	40°	45°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
Maurice D.	90°	90°	45°	45°	90°	90°	85°	85°	80°	80°
Caballero R.	90°	90°	45°	45°	90°	90°	80°	75°	85°	85°
Maidana R.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	90°	90°	85°	85°



Universidad Abierta Interamericana

En todos los movimientos de la articulación del Hombro (flexión, extensión, abducción, rotación externa y rotación interna) para ambos miembros, no hay evidencia fuerte que indique que el Rango articular sufra cambios significativos, los mismos variaron no más de 5° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

❖ CODO

CODO (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	135°	135°
Maurice D.	130°	135°
Caballero R.	135°	135°
Maidana R.	145°	145°

CODO (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	145°	150°
Maurice D.	135°	135°
Caballero R.	140°	140°
Maidana R.	145°	145°

En los movimientos de la articulación del Codo (flexión y extensión) para ambos



Universidad Abierta Interamericana

miembros, no hay evidencia fuerte que indique que el Rango articular sufra cambios significativos, los mismos variaron entre 5° y 10° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

❖ MUÑECA

MUÑECA (EGRESO UTI)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	70°	70°	90°	75°	45°	40°	20°	20°
Maurice D.	90°	90°	65°	65°	30°	35°	25°	20°
Caballero R.	75°	70°	75°	70°	45°	45°	25°	25°
Maidana R.	80°	80°	70°	70°	40°	40°	20°	20°

MUÑECA (EGRESO SALA)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	80°	80°	90°	70°	45°	40°	20°	20°
Maurice D.	90°	90°	65°	65°	35°	35°	25°	20°
Caballero R.	73°	70°	75°	70°	45°	45°	25°	25°
Maidana R.	80°	80°	70°	70°	40°	45°	20°	20°

En los movimientos de la articulación de la Muñeca (flexión, extensión, desviación



*Universidad Abierta Interamericana*

cubital y desviación radial) en ambos miembros, no hay evidencia fuerte que indique que el Rango articular sufra cambios significativos, los mismos variaron no más de 5° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

❖ **CADERA**

CADERA (EGRESO UTI)						
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	110°	*	*	*	33°	*
Maurice D.	80°	75°	40°	40°	65°	65°
Caballero R.	110°	100°	40°	40°	30°	25°
Maidana R.	70°	70°	40°	40°	40°	40°

CADERA (EGRESO SALA)						
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D
Lupo D.	110°	40°	40°	40°	40°	50°
Maurice D.	80°	80°	40°	40°	65°	65°
Caballero R.	110°	105°	40°	40°	30°	30°
Maidana R.	70°	70°	45°	45°	40°	40°

En los movimientos de la articulación de la Cadera (flexión, extensión y abducción)



Universidad Abierta Interamericana

en ambos miembros, no hay evidencia fuerte que indique que el Rango articular sufra cambios significativos, los mismos variaron no más de 5° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

(En \* no se realizaron mediciones debido a que el paciente se presentaba con el miembro en tracción continua).

❖ **RODILLA**

RODILLA (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	125°	*
Maurice D.	120°	110°
Caballero R.	125°	125°
Maidana R.	135°	140°

RODILLA (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Lupo D.	145°	*
Maurice D.	120°	130°
Caballero R.	125°	125°
Maidana R.	145°	145°

En los movimientos de la articulación de la Rodilla (flexión y extensión) en ambos miembros, no hay evidencia fuerte que indique que el Rango articular sufra cambios significativos, los mismos variaron no más de 5° después de aplicar el Protocolo de

Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y



*Universidad Abierta Interamericana*

Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

(En \* no se realizaron mediciones debido a que el paciente se presentaba con el miembro en tracción continua).

❖ **TOBILLO**

TOBILLO (EGRESO UTI)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Lupo D.	10°	*	15°	*
Maurice D.	30°	10°	40°	20°
Caballero R.	30°	25°	10°	15°
Maidana R.	20°	20°	45°	40°

TOBILLO (EGRESO SALA)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Lupo D.	10°	7°	20°	20°
Maurice D.	36°	30°	40°	40°
Caballero R.	35°	30°	15°	20°
Maidana R.	20°	20°	45°	40°



Universidad Abierta Interamericana

En los movimientos de la articulación del Tobillo (flexión y extensión) en ambos miembros, hay evidencia que indique que el Rango articular sufrió cambios, los mismos variaron entre 5° y 20° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

(En \* no se realizaron mediciones debido a que el paciente se presentaba con el miembro en tracción continua).

- Evaluación del **Tono Muscular** para los pacientes con **TEC GRAVE**

***TABLAS DE MEDICIONES***

❖ **HOMBRO**

HOMBRO (EGRESO UTI)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
MIEMBRO										
Goyena A.	1	1	0	0	2	2	0	0	3	3
Baez P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	1+	1	1	1	3	3	1+	1+	1+	1+
Barrionuevo S.	2	2	1	1	3	3	3	3	3	3
Salto P.	2	3	1	1	2	3	3	3	0	0
Montenegro P.	1	0	0	0	1+	1	0	1+	0	1
Gutierrez E.	0	0	0	0	1	1+	1	0	1	0
Bargas S.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

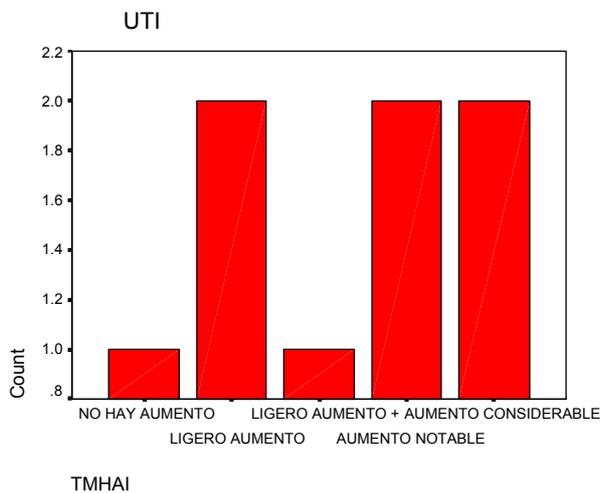
HOMBRO (EGRESO SALA)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
MIEMBRO										
Goyena A.	1+	1+	0	0	2	2	2	2	0	0
Baez P.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	0	0	0	0	1+	1+	1+	1+	2	0
Barrionuevo S.	1	1	0	0	2	2	2	2	1+	2
Salto P.	3	3	1	1	3	3	2	2	2	2
Montenegro P.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0

❖ **HOMBRO**

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión, extensión, abducción, rotación interna y rotación externa del Hombro en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

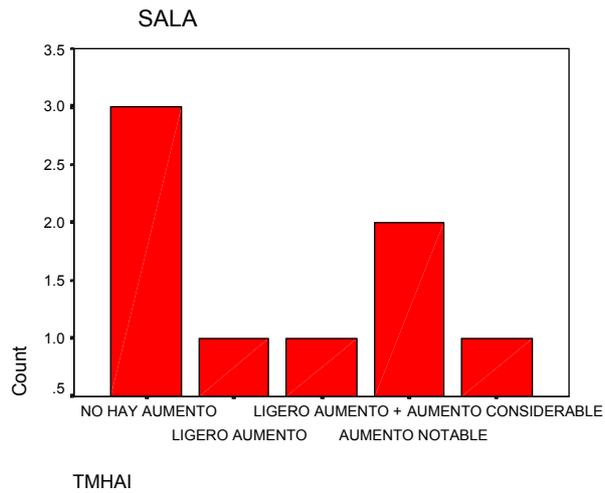
**GRAFICO N° 1 DE FRECUENCIAS**

Tono Muscular HOMBRO Abducción Miembro Izquierda



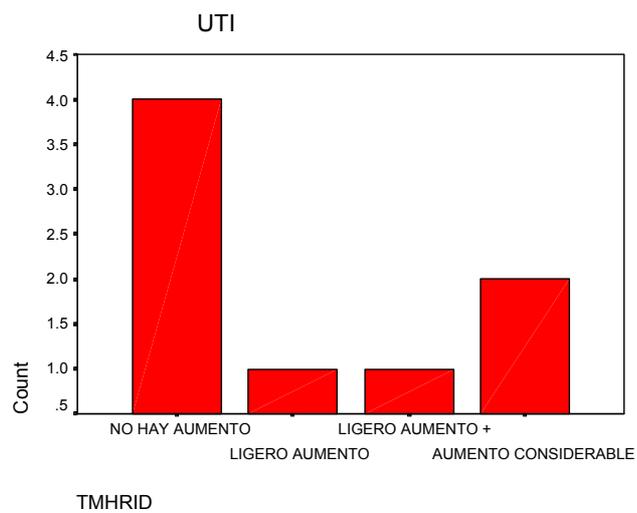
## GRAFICO N° 2 DE FRECUENCIAS

Tono Muscular HOMBRO Abducción Miembro Izquierdo



## GRAFICO N° 3 DE FRECUENCIAS

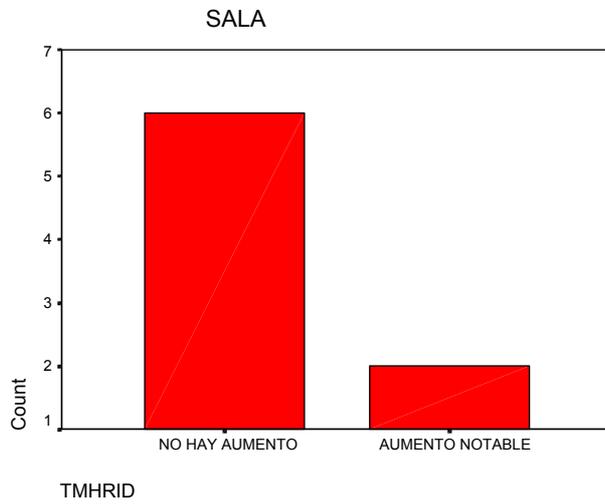
Tono Muscular HOMBRO Rotación Interna Miembro Derecho





### GRAFICO N° 4 DE FRECUENCIAS

Tono Muscular HOMBRO Rotación Interna Miembro Derecho





**TABLAS DE MEDICIONES**

❖ **CODO**

CODO (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	2	2
Báez P.	0	0
Gimenez R.	4	2
Barrionuevo S.	4	4
Salto P.	0	0
Montenegro P.	4	2
Gutierrez E.	1	1+
Bargas S.	0	0

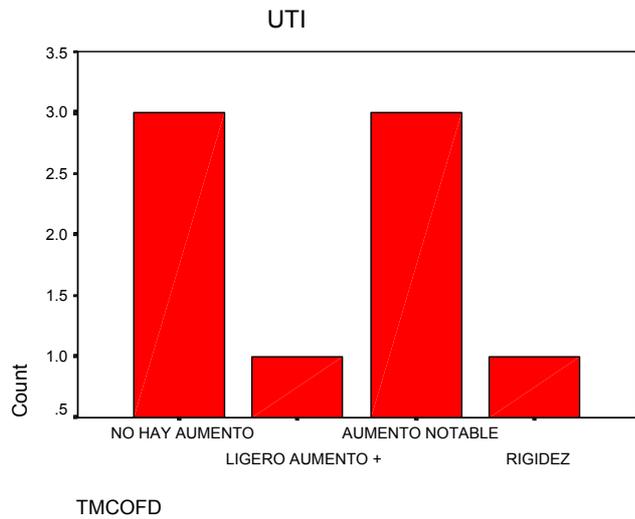
CODO (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	2	2
Báez P.	0	0
Gimenez R.	1	1+
Barrionuevo S.	3	2
Salto P.	3	3
Montenegro P.	4	0
Gutierrez E.	0	0
Bargas S.	0	0

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión del Codo, en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



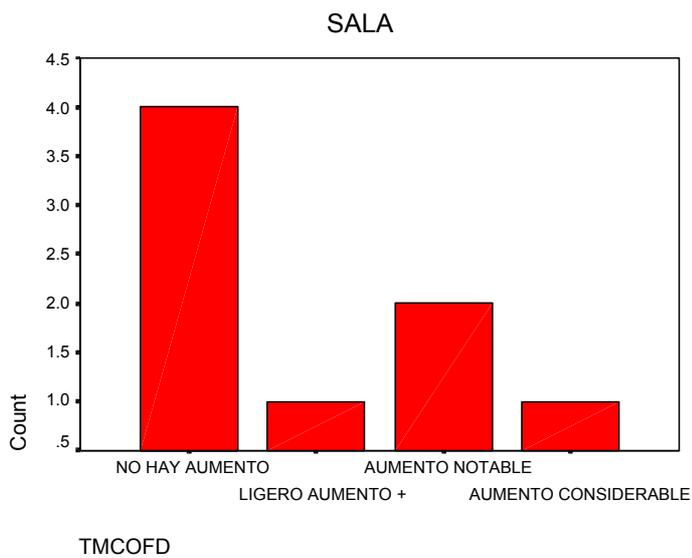
### GRAFICO N° 5 DE FRECUENCIAS

Tono Muscular CODO Flexión Miembro Derecho



### GRAFICO N° 6 DE FRECUENCIAS

Tono Muscular CODO Flexión Miembro Derecho





❖ **MUÑECA**

MUÑECA (EGRESO UTI)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
	I	D	I	D	I	D	I	D
MIEMBRO								
Goyena A.	1+	1+	0	0	0	0	0	0
Baez P.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	2	2	2	2	0	0	0	0
Barrionuevo S.	1+	1+	0	0	0	0	0	0
Salto P.	0	0	2	0	0	0	0	0
Montenegro P.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0	0	0	0	0

MUÑECA (EGRESO SALA)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
	I	D	I	D	I	D	I	D
MIEMBRO								
Goyena A.	1	1	0	0	0	0	0	0
Baez P.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	2	2	0	0	0	0	0	0
Barrionuevo S.	0	0	0	0	0	0	0	0
Salto P.	1+	1+	1+	1+	1	1	1	0
Montenegro P.	0	0	0	0	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0	0	0	0	0

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión, extensión, desviación cubital y desviación radial de la Muñeca en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



❖ **CADERA**

CADERA (EGRESO UTI)						
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	0	1	1	1	2	2
Baez P.	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	2	2	1	1	2	1+
Barrionuevo S.	3	3	1	1	3	3
Salto P.	0	0	0	0	0	0
Montenegro P.	*	3	*	3	*	1+
Gutierrez E.	0	1	0	0	1	1+
Bargas S.	0	0	0	0	0	0

CADERA (EGRESO SALA)						
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	1	1	1+	1+	3	3
Baez P.	0	0	0	0	0	0
Gimenez R.	2	2	0	0	1+	1+
Barrionuevo S.	2	1+	1	1	2	2
Salto P.	2	2	1	1	3	3
Montenegro P.	0	0	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0	0	0

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión, extensión, y abducción de la Cadera en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



❖ **RODILLA**

RODILLA (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
	I	D
MIEMBRO		
Goyena A.	3	3
Baez P.	0	0
Gimenez R.	1+	2
Barrionuevo S.	3	3
Salto P.	3	0
Montenegro P.	*	1
Gutierrez E.	0	0
Bargas S.	0	0

RODILLA (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
	I	D
MIEMBRO		
Goyena A.	3	3
Baez P.	0	0
Gimenez R.	2	1
Barrionuevo S.	1	0
Salto P.	1	1
Montenegro P.	*	0
Gutierrez E.	0	0
Bargas S.	0	0

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión y extensión, de la Rodilla en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



❖ **TOBILLO**

TOBILLO (EGRESO UTI)				
PACIENTES MIEMBRO	Flexión		Extensión	
	I	D	I	D
Goyena A.	2	2	0	0
Baez P.	0	0	0	0
Gimenez R.	1	1	1	1
Barrionuevo S.	1+	1+	1+	1+
Salto P.	0	0	0	0
Montenegro P.	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0

TOBILLO (EGRESO SALA)				
PACIENTES MIEMBRO	Flexión		Extensión	
	I	D	I	D
Goyena A.	1	1	0	0
Baez P.	0	0	0	0
Gimenez R.	*	0	*	0
Barrionuevo S.	0	0	0	1
Salto P.	0	0	0	0
Montenegro P.	0	0	0	0
Gutierrez E.	0	0	0	0
Bargas S.	0	0	0	0

Hay evidencias que indican que el Tono Muscular en los movimientos de flexión y extensión, del Tobillo en ambos miembros no sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

- Evaluación del **rango articular** para los pacientes con **TEC GRAVE**

***TABLAS DE MEDICIONES***



❖ **HOMBRO**

HOMBRO (EGRESO UTI)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	70°	70°	80°	80°
Baez P.	90°	90°	80°	82°	90°	90°	75°	60°	75°	90°
Gimenez R.	90°	90°	40°	35°	90°	90°	70°	70°	75°	75°
Barrionuevo S.	80°	80°	40°	40°	90°	90°	85°	80°	80°	75°
Salto P.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	43°	45°	80°	85°
Montenegro P.	90°	90°	35°	40°	90°	90°	80°	80°	90°	90°
Gutierrez E.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	80°	80°	90°	90°
Bargas S.	90°	90°	45°	40°	80°	90°	90°	90°	80°	90°

HOMBRO (EGRESO SALA)										
PACIENTES	Flexión		Extensión		Abducción		Rotación Externa		Rotación Interna	
MIEMBRO	I	D	I	D	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	80°	78°	80°	85°
Baez P.	90°	90°	80°	85°	90°	90°	75°	70°	80°	90°
Gimenez R.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	80°	80°	90°	90°
Barrionuevo S.	90°	90°	35°	35°	90°	90°	85°	85°	85°	80°
Salto P.	90°	90°	40°	35°	90°	90°	90°	90°	90°	90°
Montenegro P.	90°	90°	35°	35°	90°	90°	90°	90°	85°	85°
Gutierrez E.	90°	90°	40°	40°	90°	90°	90°	90°	80°	85°
Bargas S.	90°	90°	45°	45°	80°	90°	90°	90°	80°	90°

En los movimientos de flexión, extensión, abducción y rotación interna de la articulación del Hombro para ambos miembros y rotación externa del miembro derecho hay evidencia fuerte que indica que el Rango articular sufrió cambios significativos, los mismos variaron entre 5° y 10° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

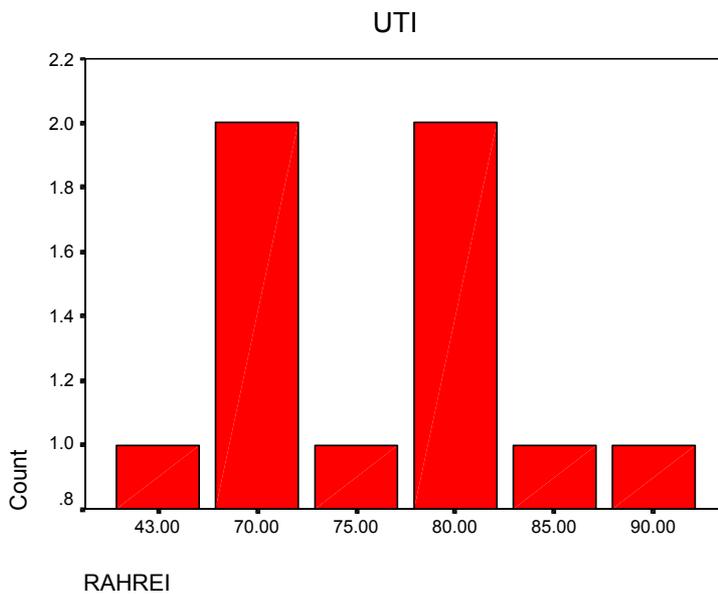
Para la Rotación Externa del miembro izquierdo de mencionada articulación, ha sufrido cambios de aplicar el tratamiento. Es decir, la aplicación del Protocolo de Asistencia



Kinésica durante el período intrahospitalario modifica el rango articular para la Rotación Externa.

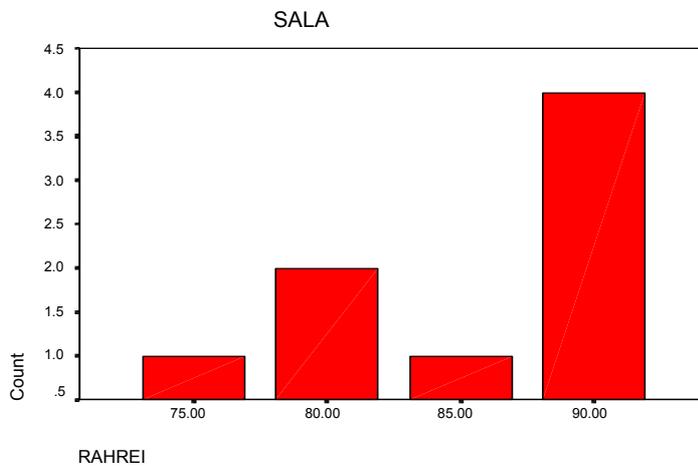
**GRAFICO N° 7 DE FRECUENCIAS**

Rango Articular HOMBRO Rotación Externa Miembro Izquierdo



**GRAFICO N° 8 DE FRECUENCIAS**

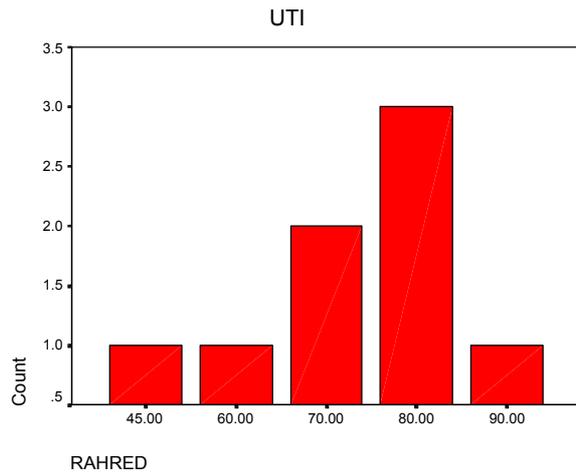
Rango Articular HOMBRO Rotación Externa Miembro Izquierdo





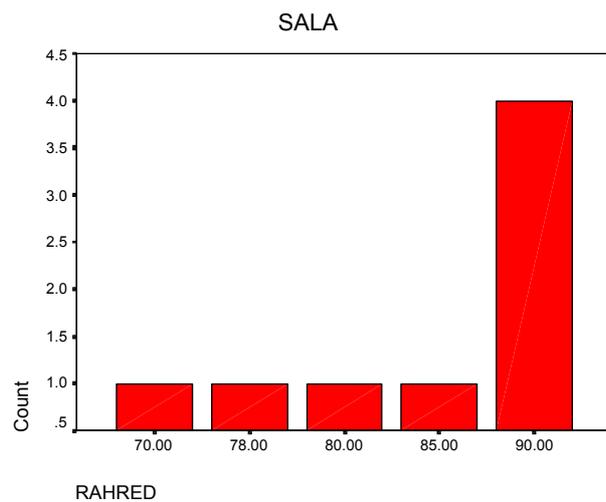
### GRAFICO N° 9 DE FRECUENCIAS

Rango Articular HOMBRO Rotación Externa Miembro Derecho



### GRAFICO N° 10 DE FRECUENCIAS

Rango Articular HOMBRO Rotación Externa Miembro Derecho





❖ CODO

CODO (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	130°	125°
Baez P.	125°	120°
Gimenez R.	45°	125°
Barrionuevo S.	90°	85°
Salto P.	140°	140°
Montenegro P.	90°	140°
Gutierrez E.	145°	140°
Bargas S.	145°	140°

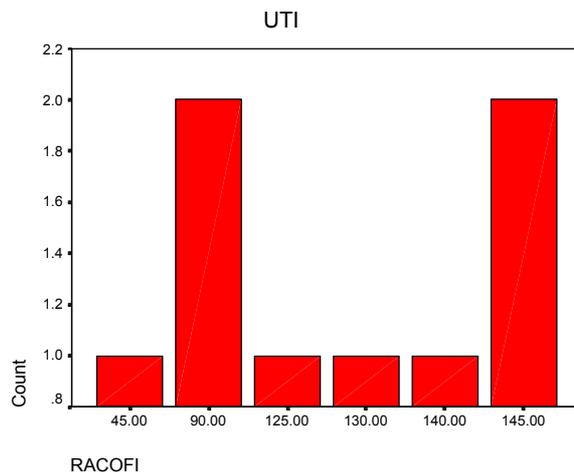
CODO (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	125°	120°
Baez P.	130°	130°
Gimenez R.	140°	135°
Barrionuevo S.	100°	110°
Salto P.	145°	140°
Montenegro P.	107°	148°
Gutierrez E.	145°	145°
Bargas S.	145°	145°

En los movimientos de flexión de la articulación del Codo para ambos miembros hay evidencia fuerte que indica que el Rango articular sufrió cambios, los mismos variaron entre 5° y 10° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



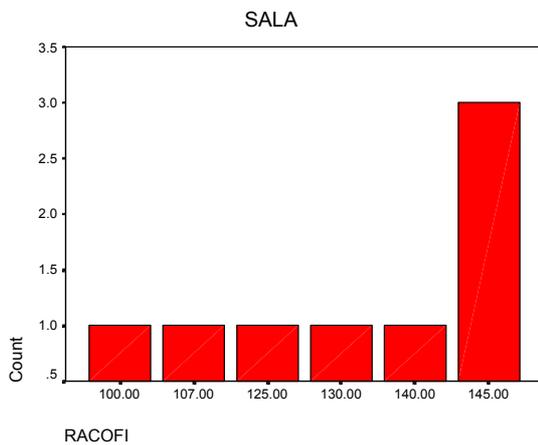
### GRAFICO N° 11 DE FRECUENCIAS

Rango Articular CODO Flexión Miembro izquierdo



### GRAFICO N° 12 DE FRECUENCIAS

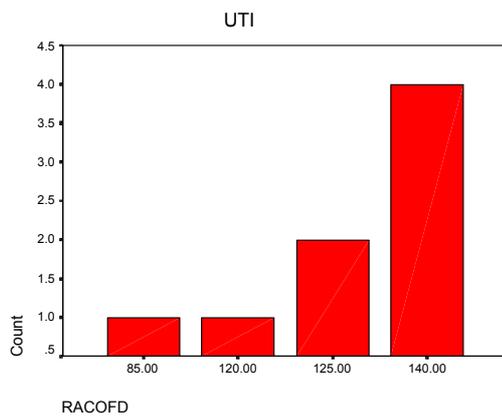
Rango Articular CODO Flexión Miembro izquierdo





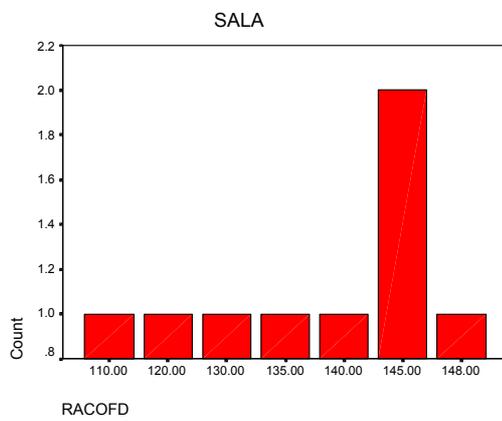
### GRAFICO N° 13 DE FRECUENCIAS

Rango Articular CODO Flexión Miembro Derecho



### GRAFICO N° 14 DE FRECUENCIAS

Rango Articular CODO Flexión Miembro Derecho





❖ MUÑECA

MUÑECA (EGRESO UTI)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
	I	D	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	75°	75°	70°	70°	47°	45°	40°	30°
Baez P.	60°	70°	30°	35°	40°	45°	32°	30°
Gimenez R.	75°	80°	70°	65°	45°	45°	20°	20°
Barrionuevo S.	77°	75°	70°	70°	18°	20°	40°	40°
Salto P.	80°	80°	60°	70°	20°	22°	45°	45°
Montenegro P.	72°	75°	70°	70°	35°	40°	20°	20°
Gutierrez E.	75°	75°	70°	70°	40°	40°	20°	20°
Bargas S.	75°	70°	70°	70°	43°	43°	20°	20°

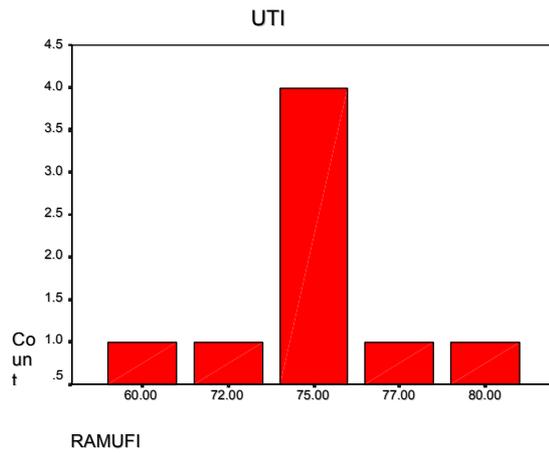
MUÑECA (EGRESO SALA)								
PACIENTES	Flexión		Extensión		Desviación Cubital		Desviación Radial	
	I	D	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	75°	73°	70°	70°	47°	45°	40°	30°
Baez P.	60°	70°	30°	35°	40°	45°	32°	30°
Gimenez R.	80°	75°	70°	70°	45°	42°	20°	20°
Barrionuevo S.	80°	80°	70°	70°	20°	20°	40°	45°
Salto P.	78°	80°	70°	70°	45°	40°	20°	20°
Montenegro P.	80°	80°	70°	70°	30°	43°	27°	20°
Gutierrez E.	77°	75°	70°	70°	43°	45°	10°	15°
Bargas S.	80°	75°	70°	70°	43°	45°	20°	20°

En los movimientos de la articulación de la Muñeca, extensión, desviación cubital y desviación radial, de ambos miembros, y la flexión del miembro derecho, no hay evidencia que indique que el Rango articular sufrió cambios significativos. Para el movimiento de flexión del miembro izquierdo, variaron no más de 5° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



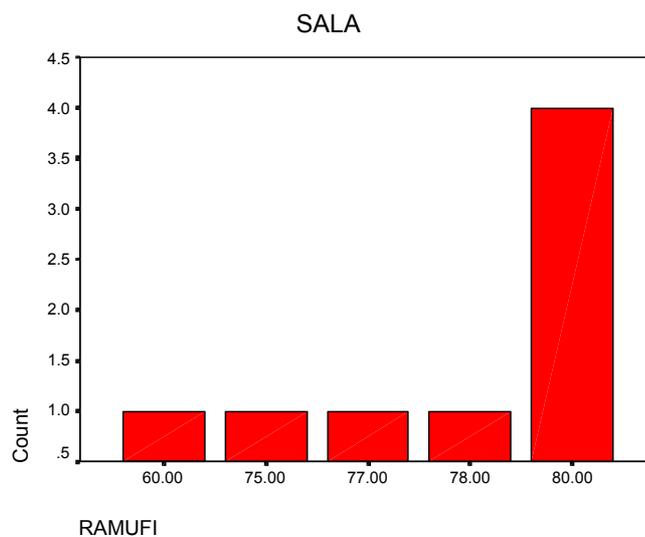
### GRAFICO N° 15 DE FRECUENCIAS

Rango Articular MUÑECA Flexión Miembro Izquierdo



### GRAFICO N° 15 DE FRECUENCIAS

Rango Articular MUÑECA Flexión Miembro Izquierdo





❖ CADERA

CADERA (EGRESO UTI)						
PACIENTES MIEMBRO	Flexión		Extensión		Abducción	
	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	70°	50°	30°	30°	25°	30°
Baez P.	45°	30°	11°	16°	30°	20°
Gimenez R.	85°	85°	35°	30°	40°	40°
Barrionuevo S.	60°	50°	30°	35°	40°	35°
Salto P.	90°	90°	35°	35°	45°	45°
Montenegro P.	30°	50°	*	15°	30°	30°
Gutierrez E.	70°	50°	15°	15°	40°	35°
Bargas S.	80°	80°	30°	30°	45°	45°

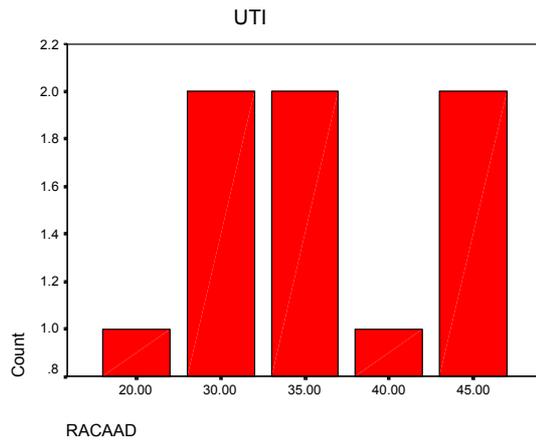
CADERA (EGRESO SALA)						
PACIENTES MIEMBRO	Flexión		Extensión		Abducción	
	I	D	I	D	I	D
Goyena A.	60°	45°	30°	30°	25°	30°
Baez P.	45°	40°	15°	20°	35°	30°
Gimenez R.	45°	40°	25°	10°	40°	40°
Barrionuevo S.	75°	70°	25°	30°	40°	40°
Salto P.	50°	50°	30°	35°	45°	45°
Montenegro P.	65°	65°	20°	40°	40°	35°
Gutierrez E.	75°	70°	40°	40°	47°	45°
Bargas S.	80°	80°	35°	35°	45°	45°

En todos los movimientos de la articulación de la Cadera (flexión, extensión, abducción) para ambos miembros, hay evidencia fuerte que indica que el Rango articular ha sufrido cambios los mismos variaron entre 5° y 20° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.



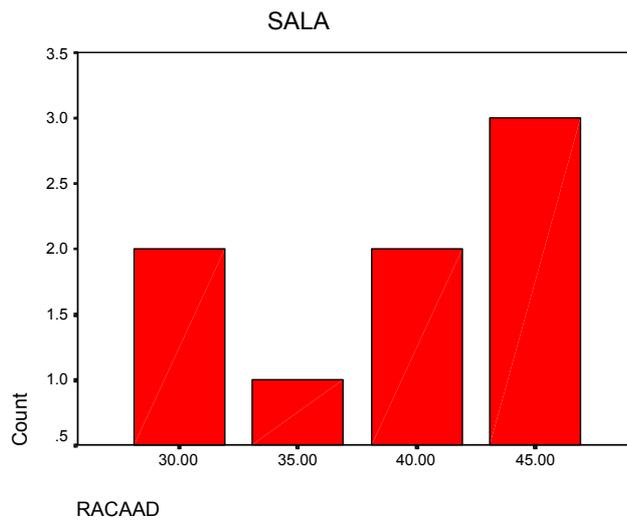
### GRAFICO N° 17 DE FRECUENCIAS

Rango Articular CADERA Abducción Miembro Derecho



### GRAFICO N° 18 DE FRECUENCIAS

Rango Articular CADERA Abducción Miembro Derecho





❖ **RODILLA**

RODILLA (EGRESO UTI)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	110°	115°
Baez P.	115°	140°
Gimenez R.	110°	100°
Barrionuevo S.	115°	100°
Salto P.	90°	140°
Montenegro P.	*	140°
Gutierrez E.	135°	130°
Bargas S.	140°	140°

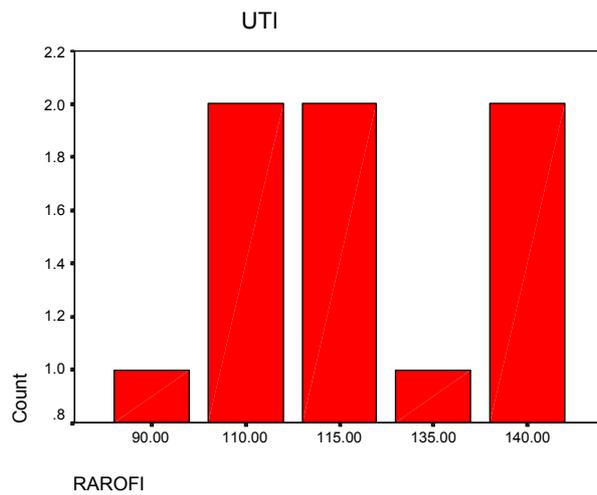
RODILLA (EGRESO SALA)		
PACIENTES	Flexión	
MIEMBRO	I	D
Goyena A.	100°	110°
Baez P.	135°	140°
Gimenez R.	125°	130°
Barrionuevo S.	130°	120°
Salto P.	130°	135°
Montenegro P.	*	140°
Gutierrez E.	140°	137°
Bargas S.	140°	140°

En el movimiento de flexión de la articulación de la Rodilla para el miembro izquierdo hay evidencia fuerte que indica que el Rango articular sufrió cambios, los mismos variaron entre 5° y 40° después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio. En el movimiento de flexión de dicha articulación para el miembro derecho no se produjeron cambios.



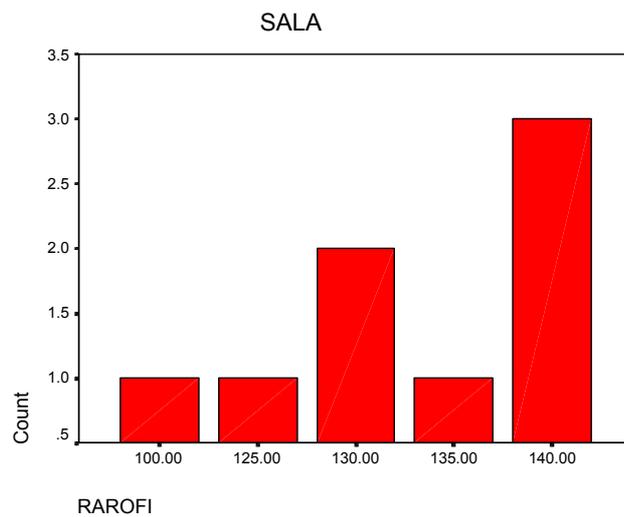
**GRAFICO N° 19 DE FRECUENCIAS**

Rango Articular RODILLA Flexión Miembro Izquierdo



**GRAFICO N° 19 DE FRECUENCIAS**

Rango Articular RODILLA Flexión Miembro Izquierdo



❖ **TOBILLO**

TOBILLO (EGRESO UTI)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Goyena A.	20°	20°	45°	50°
Baez P.	15°	13°	50°	60°
Gimenez R.	15°	20°	45°	45°
Barrionuevo S.	10°	10°	45°	45°
Salto P.	20°	20°	45°	45°
Montenegro P.	10°	10°	30°	40°
Gutierrez E.	10°	10°	35°	40°
Bargas S.	20°	20°	40°	40°

TOBILLO (EGRESO SALA)				
PACIENTES	Flexión		Extensión	
MIEMBRO	I	D	I	D
Goyena A.	15°	15°	40°	45°
Baez P.	15°	15°	55°	60°
Gimenez R.	*	20°	*	40°
Barrionuevo S.	30°	20°	40°	40°
Salto P.	20°	20°	40°	40°
Montenegro P.	5°	5°	20°	20°
Gutierrez E.	15°	20°	45°	45°
Bargas S.	20°	20°	45°	45°

En los movimientos de la articulación del Tobillo, flexión y extensión, de ambos miembros, no hay evidencia que indique que el Rango articular sufrió cambios significativos después de aplicar el Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP), tanto a la salida de UTI como a la salida del Nosocomio.

*Se halló que el valor de todas las mediciones de Tono Muscular para todos los pacientes con TEC grave, cuando egresan de la Unidad de Terapia Intensiva; para la DESVIACIÓN CUBITAL de MUÑECA para ambos miembros y para la DESVIACIÓN RADIAL de MUÑECA para ambos miembros, es 0. Además se observó que el valor de todas las mediciones de Tono Muscular para todos los pacientes con TEC grave,*

*cuando egresan del hospital, para las mismas variables (salvo para el paciente Salto que tiene un valor de 1 cuando esta en sala) es 0. Por lo tanto se decide no realizar test estadísticos para esas variables.*

## CONCLUSIÓN

Hay suficiente evidencia para decir que la aplicación del Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP en UTI y Técnicas específicas de FNP en Sala) durante el período intrahospitalario produce variaciones positivas en el Tono Muscular para:

- ❖ Abducción de hombro, para el miembro izquierdo.
- ❖ Rotación Interna de hombro, para el miembro derecho.
- ❖ Flexión de codo, para el miembro derecho.

Además produce aumento en el Rango Articular para:

- ❖ Rotación Externa de hombro, para el miembro izquierdo.
- ❖ Rotación Externa de hombro, para el miembro derecho
- ❖ Flexión de codo, para el miembro izquierdo.
- ❖ Flexión de codo, para el miembro derecho.
- ❖ Flexión de muñeca, para el miembro izquierdo.
- ❖ Abducción de cadera, para el miembro derecho.
- ❖ Flexión de rodilla, para el miembro izquierdo.

Cabe destacar que los resultados logrados a través de la aplicación del Protocolo de Asistencia Kinésica (Movilización Pasiva utilizando Patrones de movimientos de FNP y Técnicas específicas de FNP) durante el período intrahospitalario no produce variaciones significativas tanto en el Tono Muscular como en el Rango Articular (en la mayoría de los casos solo varió entre 5° y 10°), debido a que el periodo de tratamiento recibido por cada paciente no excedió los treinta días.

A raíz de esto creemos que con la aplicación del Protocolo durante un período mayor de tiempo se lograrían resultados positivos mucho más notorios.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Allergan, **Escalas Valorativas de Espasticidad**, Editorial Laboratorio Allergan-Loa, Buenos Aires, Argentina, 2000.
- American College of Surgeon Committee on Trauma, **Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos**, Editorial American College of Surgeons, Chicago, Illinois, E.E.U.U., 6ta, edición, 1997.
- Blandine Calais-Germain, **Anatomía para el movimiento**,. Editorial La Liebre de Marzo, Barcelona, España, 1994.
- Bobath, Berta, **Hemiplejía del Adulto**, Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina, 1993.
- Busquer L., **Las cadenas musculares**, Editorial Paidotribo, Barcelona, España, 1998.
- Cambier, J., Masson, M y colaboradores, **Manual de Neurología**, Editorial Masson, España, 1990.
- Chipps, E, Claning, N, Campbell, V, **Trastornos Neurológicos**, Ed. Mosby/Doyna, Barcelona, 1995.
- Coloccini, Germán, Rovelaschi, Vanesa, Sorbellini, Sofia, Tesis:“**Comportamiento de la Presión Intracraneana, la Presión Arterial Media y la Saturación de Oxígeno ante determinados dispositivos de intervención en el Traumatismo Encefalocraneano**”, U.A.I., Rosario, 2002.

- Cordoba Martínez, Alfredo, **Compendio de Fisiología**, Editorial Panamericana/ Mc Graw-Hill, Madrid, España, 1994.
- Daniels, Worthingham's, **Pruebas Funcionales Musculares**, Editorial Marban, Madrid, España, 1997.
- **Diccionario Terminológico de Ciencias médicas**, Editores Salvat, Madrid, España, 1958.
- Doctor Alejandro, Sergio E, Doctor Ballesteros, Marcelo E y colaboradores, **Pautas de Manejo Definitivo de Pacientes Traumatizados**, Editorial Laboratorio Hoechst Marion Roussel, Buenos Aires, Argentina, 1996.
- Donato Valeria, Marcellino Cecilia, Tesis: “**Utilización de Crioterapia en el Tratamiento de la Espasticidad en pacientes con Esclerosis Múltiple**”, U.A.I., Rosario, 2001.
- **Enciclopedia Médico Quirúrgica**, Ed. El Servier, Paris, 1999.
- Farreras-Rozman, **Medicina Interna**, 13° edición, CD Rom.
- Gerlero Mariano, Mogliati Maria de los Angeles, Rivas Alejandra, Tesis “**La Rehabilitación Cardiovascular en Rosario**”, U.A.I., Rosario, 2002.
- Gonzáles Más Rafael, **Rehabilitación Médica**, Editorial Masson, Barcelona, España, 1997.
- Hans-Uwe Hinrichs, **Lesiones Deportivas**, Editorial Hispana Europea, Barcelona, España, 1995.
- Kapandji I., **Cuadernos de Fisiología articular**, Editorial Masson S.A., Barcelona, España, 1993, 4° edición.

- Kelley, Williams y col., **Medicina Interna** Editorial Médica Panamericana, segunda edición, Buenos Aires, Argentina, 1993.
- Kottke, F. y Lehmann, J. F., **Krussen. Medicina Física y Rehabilitación**, Editorial Médica Panamericana, Madrid, España, 1997.
- Latarjet, Ruiz Liard, **Anatomía Humana**, Editorial Médica Panamericana, México D. F., 1995, 3º edición.
- Rodes S., Sánchez M., Tesis “**Abordaje Kinésico en un caso de neutralización**”, U.A.I., Rosario, 2002.
- Rouviere H., **Anatomía humana**, Editorial Masson, Barcelona, España, 1999.
- Sociedad Argentina de Terapia Intensiva, **Guía para conductas y pronóstico del traumatismo encefalocraneano grave**, Editorial LatinComm S.A., Buenos Aires, Argentina, 2002.
- Voss, Ionta y Myers, **Facilitación Neuromuscular Propioceptiva**, Editorial Panamericana, Tercera Edición, Madrid, España, 1998.
- Willard y Spackman, **Terapia Ocupacional**, Editorial Médica Panamericana, Octava Edición, Madrid, España, 1998.
- Xhardez, Y., **Vademécum de Kinesiología y de Reeducción Funcional**, Editorial El Ateneo, Cuarta Edición, Buenos Aires, Argentina.

***DIRECCIONES DE INTERNET***

- [www.angelfire.com](http://www.angelfire.com)
- [www.cerebralpalsy.wustl.edu](http://www.cerebralpalsy.wustl.edu)
- [www.dolor.es](http://www.dolor.es)
- [www.escuela.med.puc.cl](http://www.escuela.med.puc.cl)
- [www.medspain.com](http://www.medspain.com)
- [www.terapia-ocupacional.com](http://www.terapia-ocupacional.com)
- [www.worldwidehospital.com](http://www.worldwidehospital.com)
- [www.Kinesiology.net](http://www.Kinesiology.net)



**ANEXOS**

**ANEXO N°1: PLANILLA DE EVALUACION PARA PACIENTES CON TEC MODERADO Y GRAVE.**

**EVALUACION**

Fecha:

Historia Clínica N°:

**Escala de Ashworth modificada**

MMSS		D.	I.
Hombro	Flexión		
	Extensión		
	Abducción		
	Rotación Int.		
	Rotación Ext.		
Codo	Flexión		
Muñeca	Flexión		
	Extensión		
	Desviación Cub.		
	Desviación Rad.		

MMII		D.	I.
Cadera	Flexión		
	Extensión		
	Abducción		
Rodilla	Flexión		
Tobillo	Flexión		
	Extensión		
	Inversión		
	Eversión		

**Goniometría**

<b>MMSS</b>		<b>D.</b>	<b>I.</b>
Hombro	Flexión		
	Extensión		
	Abducción		
	Rotación Int.		
	Rotación Ext.		
Codo	Flexión		
Muñeca	Flexión		
	Extensión		
	Desviación Cub.		
	Desviación Rad.		

<b>MMII</b>		<b>D.</b>	<b>I.</b>
Cadera	Flexión		
	Extensión		
	Abducción		
Rodilla	Flexión		
Tobillo	Flexión		
	Extensión		
	Inversión		
	Eversión		

**Referencias**

- 0) Ningún aumento del tono muscular.
- 1) Ligero aumento del tono muscular, manifestado por la captación y por liberación o resistencia, mínima al extremo de la gama de movimiento (ROM) cuando la parte afectada se mueve en flexión o extensión.
- 1+) Ligero aumento del tono muscular, manifestado por la captación seguida de mínima resistencia por todo el resto del ROM (menos de la mitad).
- 2) Aumento más notable del tono muscular por la mayor parte del ROM, pero la parte afectada se mueve con facilidad.
- 3) Aumento considerable del tono muscular. Difícil movimiento pasivo.
- 4) Parte afectada rígida en extensión o en flexión.

**ANEXO N°2: ESCALA DE ASHWOTH MODIFICADA**

- 0- Ningún aumento del tono muscular.
- 1- Ligero aumento del tono muscular , manifestado por la captación y liberación o por resistencia mínima al extremo de la gama de movimiento (ROM) cuando la(s) partes(s) afectada(s) se mueve(n) en flexión o extensión.
- 1+- Ligero aumento de tono muscular, manifestado por captación seguida de resistencia mínima por todo el resto del ROM (menos de la mitad).
- 2- Aumento más notable del tono muscular por la mayor parte de la ROM; pero las partes afectadas se mueven con facilidad.
- 3- Aumento considerable del tono muscular, movimiento pasivo difícil.
- 4- Partes afectadas rígidas en flexión o extensión.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Allergan, **Escalas Valorativas de Espasticidad**, Editorial Laboratorio Allergan-Loa, Buenos Aires, Argentina, 2000.

**ANEXO N°3: TABLA DE RANGO ARTICULAR NORMAL**

***Articulación: Hombro***

Plano: Sagital

Eje: transversal

Movimientos:	Flexión	180°
	Extensión	40° - 45°

Plano: Frontal o Coronal.

Eje: anteroposterior

Movimientos:	Aducción	40°
	Abducción	180°

Plano: Sagital

Eje: longitudinal

Movimientos:	Rotación medial	90°
	Rotación lateral	90°

***Articulación: Codo***

Plano Sagital:

Eje: Transversal

Movimientos:	Flexión	145°
	Extensión	0°

***Antebrazo***

Plano: Horizontal o Transverso

Eje Longitudinal

Movimientos	Pronación	80°
	Supinación	85°

***Articulación: Muñeca***

Plano: Sagital

Eje: Transversal

Movimientos:	Flexión	80°
	Extensión	70°

Plano Frontal o Coronal

Eje: anteroposterior

Movimientos:	Aducción (Desviación Cubital)	45°
	Abducción (Desviación Radial)	20°

***Articulación: Cadera***

Plano: Sagital

Eje: Transversal

Movimientos:	Flexión	125°
	Extensión	10°

Plano: Frontal o Coronal:

Eje: Anteroposterior

Movimientos:	Aducción	45°
	Abducción	0°

Plano: Horizontal o Transverso:

Eje: Longitudinal

Movimientos:	Rotación medial	45°
	Rotación lateral	45°

***Articulación: Rodilla***

Plano: Sagital

Eje: Transversal

Movimiento:	Flexión	140°
	Extensión:	0

***Articulación: Tobillo***

Plano: Sagital

Eje: Transversal

Movimientos:	Flexión	20°
	Extensión	45°

Eje de Henké

Movimientos:	Inversión	40°
	Eversión	20° <sup>36</sup>

-Respuesta apertura ocular:

- 4: Espontánea
- 3: A la orden
- 2: Al dolor
- 1: Sin respuesta al dolor

-Respuesta verbal:

- 5: Orientada
- 4: Confusa
- 3: Inapropiada
- 2: Incomprensible
- 1: Sin respuesta

-Respuesta motora:

- 6: Obedece
- 5: Localiza el dolor
- 4: Retira ante el dolor
- 3: Flexiona ante el dolor
- 2: Extiende ante el dolor
- 1: Sin respuesta



**ANEXO 5: PLANILLA DE INGRESO Y TRATAMIENTO DIARIO PARA PACIENTES CON TEC MODERADO Y GRAVE**

<b>Apellido y Nombre:</b>	<b>N° Historia Clínica:</b>		
<b>Edad:</b>	<b>Cama N°:</b>		
<b>Diagnostico de ingreso:</b>	<b>Fecha de Ingreso:</b>		
<b>TAC de ingreso:</b>			
<b>Lesiones asociadas:</b>			
<b>Cráneo: abierto/cerrado</b>			
<b>Catéter de PIC: SI - NO</b>			
<b>Tipo de ventilador:</b>			
<b>Programación: FIO2:</b>	<b>Modo:</b>	<b>PEEP:</b>	<b>Relación I:E:</b>
<b>Sedación:</b>	<b>Analgesia</b>		
<b>Glasgow:</b>			



FECHA:			
<b>Dispositivo de intervención</b>	M.S.	M:I:	Modo ventilatorio:
Patrón de la diagonal primitiva			
1º variante			Sedación y Analgesia:
2º variante			
Patrón de la diagonal funcional			Glasgow:
1º variante			
2º variante			
<b>Observaciones:</b>			