

**UNIVERSIDAD ABIERTA  
INTERAMERICANA**

Sede Regional Rosario

Facultad de Medicina



**“LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA  
Y FISIATRIA”**

**TESINA**

**TEMA**

**“POLINEUROPATIA DEL PACIENTE CRITICO”**

**AUTOR**

Rossi, Soledad Alejandra

**TUTOR**

Bisio, María Fernanda

Pijuan, María Victoria

**ASESOR METODOLÓGICO**

Cappelletti, Andrés

2007

**PRESENTACION**

**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA**

Sede Regional Rosario

**Facultad de Medicina**

LICENCIATURA EN KINESIOLOGIA Y FISIATRIA

**TESINA**

**TEMA**

**“POLINEUROPATIA DEL PACIENTE CRITICO”**

**AUTOR**

Rossi, Soledad Alejandra

**TUTOR**

Bisio, María fernanda

Pijuan, María Victoria

**ASESOR METODOLÓGICO**

Cappelletti, Andrés

2007

## RESUMEN

Este trabajo de tesis se basó en analizar las características clínicas y neurológicas que presentan los pacientes con Polineuropatía del Paciente Crítico (PPC), en que modo y medida se relacionan dichas características con la información que maneja en la actualidad la comunidad científica y como se lleva a cabo el Proceso de Rehabilitación. La finalidad de conocer y reconocer dicha patología permite acciones profilácticas y asistenciales en decremento de la morbimortalidad.

El universo de estudio fueron todos los pacientes que presentaron PPC en UTI (Unidad de Terapia Intensiva) del Hospital de Emergencia “Dr. Clemente Álvarez” (HECA), constituida por cuatro pacientes, durante enero de 2003 y julio de 2006.

Esta investigación fue llevada a cabo en el HECA, situado en la ciudad de Rosario, y los efectores en los cuales los pacientes continuaron el Proceso de Rehabilitación: ILAR (Instituto de Lucha Antipoliomelítica de Rosario), APREPA (Centro Integral de Rehabilitación Asociación de Protección Recíproca entre Productores Agropecuarios) ubicado en la localidad de San Jerónimo, Asistencia Domiciliaria y CCRGL (Centro Cultural y Recreativo de General Lagos).

Los datos obtenidos a través de las historias clínicas de dichas instituciones fueron registrados mediante cuatro planillas que a saber son: Presentación Clínica, Evaluación Neurológica, Dispositivos de Intervención Fisiokinésica e Identificación de Disciplinas que tuvieron lugar en el mencionado proceso.

El análisis de los mismos revela que independientemente de la categorización del lugar de rehabilitación y las herramientas utilizadas para el abordaje y tratamiento, la recuperación es factible con niveles aceptables en lo que respecta a las AVD, garantizando así, calidad de vida.

***Palabras Claves:*** *Polineuropatía, Proceso de Rehabilitación, Equipo interdisciplinario, Agentes Fisiokinésicos, Sepsis, Falla orgánica múltiple.*

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCION .....   | 6  |
| SITUACION PROBLEMÁTICA .....   | 7  |
| OBJETIVOS.....   | 8  |
| FUNDAMENTACION .....   | 9  |
| POLINEUROPATÍA DEL PACIENTE CRÍTICO:.....  | 9  |
| <i>Fisiopatología:</i> .....   | 9  |
| <i>Clínica y Neurofisiología:</i> .....  | 10 |
| <i>Diagnóstico:</i> .....  | 12 |
| Diagnóstico electrofisiológico:.....   | 13 |
| Diagnóstico Diferencial:.....  | 14 |
| <i>Pronóstico:</i> .....   | 16 |
| TRATAMIENTO Y REHABILITACIÓN DE LAS POLINEUROPATIAS.....   | 17 |
| PRINCIPIOS DE KINESIOTERAPIA:.....   | 26 |
| PRINCIPIOS DE ELECTROTERAPIA .....   | 37 |
| PRINCIPIOS DE HIDROTERAPIA .....   | 43 |
| PROCESO DE REHABILITACIÓN.....   | 52 |
| <i>Centros de Rehabilitación</i> .....   | 54 |
| <i>La interdisciplina en Rehabilitación:</i> .....   | 54 |
| MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....  | 59 |
| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....   | 61 |
| DESARROLLO.....  | 62 |
| TABLA 1: PRESENTACIÓN CLÍNICA .....  | 63 |
| TABLA 2.1.A: EVALUACION NEUROLOGICA AL ALTA DE INTERNACION EN EL<br>HECA (VÉASE PÁG. 69-72) .....  | 64 |
| TABLA 2.1.B: EVALUACION NEUROLOGICA AL ALTA DEL PROCESO DE<br>REHABILITACION EN LOS EFECTORES CORRESPONDIENTES .....   | 64 |
| TABLA 2.2: VALORACION DE LA APTITUD FUNCIONAL SEGÚN INDICE DE BARTHEL<br>AL ALTA DEL PROCESO DE REHABILITACION EN LOS EFECTORES<br>CORRESPONDIENTES (VÉASE PÁG. 69-72) ..... | 65 |
| TABLA 3.A: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA .....  | 66 |
| UTI (HECA) (VÉASE PÁG. 69-72) .....  | 66 |
| TABLA 3.B: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA.....   | 67 |
| SALA GENERAL (HECA) (VÉASE PÁG. 69-72) .....   | 68 |
| TABLA 3.C: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA EFECTORES DEL<br>PROCESO DE REHABILITACION .....   | 69 |
| TABLA 4: DISCIPLINAS QUE INTERVINIERON DURANTE EL PROCESO DE<br>REHABILITACION .....   | 70 |
| ANALISIS DE LOS DATOS .....  | 72 |
| CONCLUSIONES.....  | 76 |
| CITAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 79 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....  | 82 |
| PAGINAS WEB .....  | 83 |
| ANEXOS .....   | 86 |

|  |     |
|--|-----|
| <i>PLANILLA N° 1: PRESENTACIÓN CLINICA</i> .....   | 87  |
| <i>PLANILLA N° 2: EVALUACIÓN NEUROLÓGICA:</i> .....  | 89  |
| <i>PLANILLA N° 3: DISPOSITIVOS DE INTERVENCIÓN FISIOKINÉSICA:</i> .....                        | 98  |
| <i>PLANILLA N° 4: IDENTIFICACIÓN DE LAS DIFERENTES DISCIPLINAS QUE<br/>INTERVINIERON</i> ..... | 100 |

## **INTRODUCCION**

El progreso de la medicina intensiva ha mejorado el pronóstico de muchos enfermos ingresados en las Unidades de Cuidados Críticos, aunque por el contrario ha hecho que aparezcan nuevas enfermedades; especialmente en los que permanecen mucho tiempo en dichas unidades. Entre ellas están las diversas complicaciones neurológicas que afectan al sistema nervioso periférico. De todas estas enfermedades, la Polineuropatía del Paciente Crítico (PPC) es la más precisamente definida y de la que se conoce mejor sus características clínicas y diagnósticas, si bien aún quedan muchas incógnitas en cuanto a su etiopatogenia, pronóstico, evolución y tratamiento.

La PPC, es una degeneración axonal primaria de las fibras motoras y sensitivas que se acompaña de degeneración de las fibras musculares como resultado de la denervación aguda que sufren. Ocurre en pacientes críticos, especialmente en los que desarrollan sepsis grave con síndrome de disfunción multiorgánica (SDMO).<sup>1</sup>

Epidemiológicamente el grupo de investigadores Espejo Baquero, Alfonso y cols. (Colombia, 2005) recopilan diversos estudios donde muestran que la incidencia de la PPC es de aproximadamente del 58% en pacientes menores de 75 años, sin predominio de género que hubieran sido ventilados mecánicamente por mínimo de 7 días, con una tasa de mortalidad cerca de 3,5 veces mayor que en pacientes sin la PPC.

Es una patología poco frecuente pero de alto impacto. No sólo se relaciona con la mortalidad, sino que causa una importante morbilidad que se extiende por un período de años y que puede condicionar de forma importante la calidad de vida de los pacientes.

En dicho marco el presente trabajo aspira a aportar información fundamentalmente al respecto del Proceso de Rehabilitación, Equipo interdisciplinario interviniente e injerencia Kinésica.

## **SITUACION PROBLEMÁTICA**

Durante el cursado de las Prácticas Kinésicas Supervisadas correspondientes a la Cátedra de Clínica Médica Kinesiológica en la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital de Emergencia “Dr. Clemente Álvarez” (HECA), despertó el interés de los autores la aparición a periódica de una patología (PPC) de baja frecuencia con presentación clínica singular, pues el déficit de los músculos voluntarios era relevante, sin respetar los patrones convencionales de las patologías neuromusculares.

Siendo menester indiscutible de nuestra intervención diaria surgió la necesidad de un acercamiento paulatino hacia la formación e información científico-técnica específica.

Lo expuesto generó inquietud sobre cuales son las características clínicas y neurológicas que presentan los pacientes con PPC, en que modo y medida se relacionan dichas características con la información que maneja en la actualidad la comunidad científica y como se lleva a cabo el Proceso de Rehabilitación de dichos pacientes.

De allí, la concepción de nuestro trabajo de investigación; netamente descriptivo y con el propósito de aportar información específica a la ya existente.

Pues como lo sugiere el grupo de investigadores, Garnacho, Montero, J. y cols. (España, 2004) “Resulta relevante aumentar la casuística con datos aportados de todos los centros de alta complejidad”.

## **OBJETIVOS**

### **Generales:**

- Describir y analizar el Proceso de Rehabilitación de pacientes que desarrollaron PPC.
- Analizar el Proceso de Rehabilitación durante la internación en el HECA y posterior al alta hospitalaria.

### **Específicos:**

- Describir la presentación clínica de los pacientes.
- Describir la evolución neurológica de los pacientes.
- Reconocer y describir los dispositivos de intervención Fisiokinésica implementados para la atención de pacientes que desarrollaron PPC.
- Analizar las capacidades para las actividades de la vida diaria (AVD) finalizado el Proceso de Rehabilitación.
- Identificar las disciplinas que intervinieron durante el Proceso de Rehabilitación.



## FUNDAMENTACION

### Polineuropatía del paciente crítico:

Tradicionalmente las enfermedades neuromusculares que llevaban a un paciente a una unidad de cuidados intensivos eran: El polio, la polineuroradiculopatía desmielinizante aguda (Síndrome de Guillain Barré), las enfermedades de la unión neuromuscular (Miastenia Gravis o Síndromes Miasteniformes), la esclerosis lateral amiotrófica, entre otras. En las últimas dos décadas las patologías neuromusculares más frecuentes son secundarias a patologías primarias no neurológicas o desarrolladas en las unidades de cuidados críticos. Estos pacientes con clínica de debilidad neuromuscular son identificados precozmente por su condición inestable que obliga a largos períodos de tiempo bajo efectos de medicamentos sedantes y relajantes, asociado a condiciones metabólicas y acido-básicas generadoras de encefalopatía y al uso de múltiples fármacos que pueden lesionar los nervios y/o la fibra muscular.

“Desde el período comprendido entre 1984 y 1987 se identificó un complejo sindromático de debilidad adquirida en forma aguda en unidades de cuidados intensivos (UCI) de origen neuromuscular, lo que se denominó como *polineuropatía del paciente críticamente enfermo* (PPC), el cual es de características clínicas sensoriomotoras y su compromiso fisiológico es mixto mielínico y axonal. Presenta una alta relación con mortalidad en cuidado intensivo en estudio de fuerte evidencia estadística”.<sup>2</sup>

“La *Polineuropatía del paciente crítico* puede definirse como una neuropatía sensitivomotora axonal aguda, que aparece durante el tratamiento de pacientes severamente enfermos y remite espontáneamente una vez que la condición crítica se ha resuelto. El curso es monofásico y autolimitado”.<sup>3</sup>

La demora en el retiro del respirador no explicada por causas respiratorias o cardiovasculares es el motivo de consulta neurológica más frecuente en los pacientes con PPC.

La PPC presenta una evolución y pronóstico que alteran la recuperación funcional intra y extrahospitalaria, constituyendo como **elemento fundamental un programa de Rehabilitación integral que se continúa posterior al egreso de la hospitalización.**

### **Fisiopatología:**

---

La PPC desde un principio se relacionó con diversas condiciones clínicas del paciente crítico o crónico críticamente enfermo como sepsis (entendida como la respuesta sistémica a la invasión y multiplicación de organismos infecciosos de todo tipo) principalmente por gram negativos, falla sistémica múltiple (es decir disfunción de al menos dos órganos o sistemas mayores del cuerpo), síndrome de respuesta inflamatoria crónica, trastornos metabólicos como la hiperglucemia, hipoalbuminemia, la hiperosmolaridad, utilización de bloqueantes neuromusculares, nutrición parenteral, corticoides, aminoglucósidos y rechazo a trasplantes, sin embargo se han podido establecer dos factores comunes en la gran mayoría de los enfermos con esta patología:

- Hipoxemia y
- Soporte ventilatorio prolongado o de difícil suspensión.

La sepsis induce una liberación de citokinas causante de un aumento de la permeabilidad vascular que junto con otros mecanismos microvasculares llevan a la degeneración axonal distal y a la atrofia muscular.

Por otra parte los bloqueadores neuromusculares en presencia de un síndrome de respuesta inflamatoria sistémica atraviesan la membrana capilar hiperpermeable y tienen un efecto tóxico directo en el nervio llevando a una denervación muscular. Los esteroides también ganan acceso al músculo por este mecanismo y en presencia de la denervación debida a los dos anteriores mecanismos descritos inducen una miopatía de filamentos delgados y varios grados de necrosis.

Las alteraciones en los estudios electrofisiológicos son característicos y es la conducta estándar para el diagnóstico. Por lo tanto la aproximación diagnóstica debe estar encaminada a determinar donde es el sitio de la lesión y la causa de la misma.

### **Clínica y Neurofisiología:**

“El cuadro puede ser desde subclínico a clínicamente evidente y muy incapacitante. Se debe sospechar ante todo paciente que tras dos o tres semanas de estancia en UCI empieza a recuperarse de un cuadro de falla multiorgánica, sepsis y de la enfermedad que motivó su ingreso, y sin embargo, *presenta dificultades para iniciar la desconexión del respirador.*

Menos frecuentemente el cuadro es de aparición aguda en unos pocos días. En ambos casos los pacientes afectados presentan clínicamente debilidad muscular generalizada o de predominio distal, en casos más graves tetraplejía, una hipo o arreflexia y si ha pasado el tiempo suficiente pueden mostrar grados variables de atrofia muscular y

alteraciones sensitivas, *mientras que los pares craneales suelen estar preservados, aunque, en ocasiones, se aprecia paresia facial*".<sup>4</sup>

"En los estudios de conducción nerviosa se evidencia una degeneración axonal con caída de la amplitud del potencial de acción motor y sensorial de múltiples nervios (incluidos frénicos) y ligera prolongación de las latencias con una relativa conservación de la velocidad de conducción. Las alteraciones en las neuroconducciones inician desde la primera semana y la aparición de signos de denervación o inestabilidad de la membrana muscular en el estudio de electromiografía de aguja una a dos semanas después".<sup>5</sup>

"Dependiendo del tipo de axones lesionados, dará lugar diferentes subtipos de polineuropatía. La polineuropatía más frecuente es de predominio motor, pudiendo tener también participación sensitiva y más raramente predomina el componente sensitivo. La biopsia del nervio muestra degeneración axonal de predominio distal o con poca o ninguna desmielinización. La biopsia muscular es consistente con atrofia por denervación.

Muy frecuentemente, sobre la polineuropatía existe un cuadro asociado de miopatía, formando un cuadro mixto de polineuromiopatía que para muchos autores es el cuadro de afección neuromuscular más frecuente en estos pacientes".<sup>6</sup>

Existe una variedad relacionada con el uso de agentes bloqueadores musculares como el pancuronio o el vecuronio que es una neuropatía motora y como tal se diferencia de la forma sensoriomotora en que hay únicamente degeneración de las fibras axonales motoras conservando las demás características descritas.

La causa precisa de la PPC no está bien conocida, pero está muy relacionada con la respuesta sistémica inflamatoria asociada a sepsis y/o otras causas de enfermedad crítica como trauma y quemaduras. La polineuropatía puede ser tan severa como para llevar a producir *debilidad diafragmática y eventualmente falla respiratoria y dificultad en el destete del ventilador*. Sin embargo, la musculatura facial y ocular se afectan raramente ayudando a diferenciar con otros cuadros como por ejemplo el Guillain-Barré. El cuadro puede mejorar algunos meses después de la resolución de la enfermedad crítica.

Asimismo los estudios electrodiagnósticos que revelan un compromiso de tipo mixto sensitivo y motor de características axonales ayudan a distinguirla del Síndrome de Guillain Barré cuyo compromiso es principalmente axonal.

### **Diagnóstico:**

“Para el enfoque diagnóstico de este tipo de patología es fundamental una completa historia clínica que incluya un *exhaustivo examen físico con énfasis en el aparato músculo esquelético y neurológico*.

Una vez corroborado la clínica con los signos físicos es importante tener en cuenta los siguientes parámetros para aclarar el diagnóstico:

- Que sistema está comprometido:
  1. Motor
  2. Sensitivo
  3. Autonómico
  4. Mixto
- Cual es la distribución de la debilidad:
  1. Distal o proximal
  2. Focal/asimétrica o simétrica
- Cuales son las características del déficit sensitivo:
  1. Dolor: continuo (quemante) o intermitente (picada o punzada)
  2. Alteración propioceptiva
- Compromiso de la neurona superior:
  1. Con alteración sensitiva
  2. Sin alteración sensitiva
- Tiempo de evolución:
  1. **Aguda: días a 4 semanas**
  2. Subaguda: 4 a 8 semanas
  3. Crónica: mayor a 8 semanas

La PPC generalmente es de compromiso mixto (sensitivo y motor) y cuando su evolución es crónica se acompaña de alteraciones autonómicas como: hipotensión ortostática, cambios de la FC, alteraciones en la vejiga, intestino y función sexual.

Su presentación es variable desde asimétrica de predominio distal, hasta simétrica con compromiso proximal incluso de músculos respiratorios.

Los hallazgos de compromiso simétrico proximal y debilidad distal en pacientes con compromiso motor y sensitivo deben ser estudiados en forma especial y realizar diagnóstico diferencial con las polineuropatías inflamatorias desmielinizantes aguda o crónica, patologías que son consideradas dentro del grupo de tratables con agentes inmunomoduladores.

Es importante definir los diferentes tipos de alteraciones en la sensibilidad superficial y la presencia de dolor. En la PPC se pueden observar pacientes con dolor de tipo neuropático quemante y pobremente localizado (dolor protopático) presumiblemente transmitido por fibras C polimodales y en menor frecuencia dolor localizado lancinante (dolor epicrítico). En estos casos debe ser considerado el diagnóstico diferencial con la polineuropatía criptogénica sensitiva, la neuropatía diabética, el Síndrome de Guillain-Barré y la vasculitis.

### **Diagnóstico electrofisiológico:**

La evaluación electrodiagnóstica de la polineuropatía se hace mediante el estudio de las velocidades de conducción nerviosa tanto motora como sensitiva de varios nervios según el protocolo y de la actividad eléctrica de la membrana muscular a través de un electrodo de aguja (electromiografía de aguja). Estos estudios dan información acerca de la distribución del compromiso (mononeuropatía, mononeuropatía múltiple, polineuropatía), del tipo de compromiso (sensitivo o motor puros o mixto) y de los componentes fisiológicos (si hay compromiso axonal, mielínico o ambos).

Los hallazgos de una neuropatía axonal, como la generada en un paciente en estado crítico, se caracteriza por respetar los resultados ya descritos, potenciales de baja amplitud con latencias distales relativamente preservadas, así como respeto de las velocidades de conducción y las ondas tardías; fibrilaciones en la electromiografía confirman el daño de los axones.

*En general los pares craneales están respetados.*

Las diferencias entre el compromiso axonal (degeneración axonal) y el mielínico (desmielinización segmentaria) se muestran en el siguiente cuadro.

### **DEGENERACION AXONAL VS DESMIELINIZACION SEGMENTARIA HALLAZGOS ELECTROFISIOLÓGICOS DIFERENCIALES**

| <b><i>Estudios de conducción</i></b>                    | <b><i>Degeneración axonal</i></b> | <b><i>Desmielinización segmentaria</i></b> |
|---|-----------------------------------|--|
| <i>Amplitud del potencial (CMAP)</i>                    | Disminuida                        | Normal (excepto con BC)                    |
| <i>Latencia distal</i>                                  | Normal                            | Prolongada                                 |
| <i>Velocidad de conducción</i>                          | Normal                            | Lenta                                      |
| <i>Bloqueo de conducción</i>                            | Ausente                           | Presente                                   |
| <i>Dispersión temporal</i>                              | Ausente                           | Presente                                   |
| <i>Onda F</i>   | Normal                            | Prolongado o Ausente                       |
| <i>Reflejo H</i>  | Normal                            | Prolongado o Ausente                       |
| <b><i>Estudios de conducción nerviosa sensitiva</i></b> |                                   |  |

|   |                            |            |
|---|----------------------------|------------|
| <i>Amplitud del potencial (SNAP)</i>                        | Disminuida                 | Normal     |
| <i>Latencia distal</i>                                      | Normal                     | Prolongada |
| <i>Velocidad de conducción</i>                              | Normal                     | Lenta      |
| <b><i>Electromiografía de aguja</i></b>                     |                            |            |
| <i>Actividad espontánea</i>                                 |                            |            |
| <i>Fibrilaciones</i>  | Presentes                  | Ausentes   |
| <i>Fasciculaciones</i>                                      | Presentes                  | Ausentes   |
| <i>Potenciales de unidad motora voluntarios</i>             |                            |            |
| <i>Reclutamiento</i>  | Disminuido                 | Disminuido |
| <i>Morfología</i>   | Larga duración/polifásicas | Normal     |
| <b><i>CMAP = Potencial de acción motor compuesto</i></b>    |                            |            |
| <b><i>SNAP = Potencial de acción nervioso sensitivo</i></b> |                            |            |
| <b><i>BC = Bloqueo de conducción</i></b>                    |                            |            |

### **Biopsia de nervio:**

La biopsia del nervio muestra degeneración axonal primaria, motora y sensitiva, en grado variable de leve a severa, predominantemente a nivel distal, con escasa evidencia de desmielinización segmentaria o de inflamación. La biopsia muscular es consistente con atrofia por denervación.

### **Laboratorios:**

Hay relativamente pocos exámenes sanguíneos que puedan ser utilizados de rutina en la evaluación de las neuropatías, y ninguno es específico para la PPC. Son útiles para el diagnóstico diferencial con otras polineuropatías, en las cuales son de uso obligado”.<sup>7</sup>

### **Diagnóstico Diferencial:**

“Basado únicamente en parámetros clínicos, es difícil establecer la diferencia entre PPC y Síndrome de Guillain Barré (SGB); en ambos la polineuropatía se presenta en forma aguda, con un curso monofásico y mejora posterior.

Clínicamente en ambos existe paresia de las cuatro extremidades, comprometiendo ocasionalmente la musculatura facial y frecuentemente la musculatura respiratoria, arreflexia y poca evidencia de déficit sensitivo; sin embargo, algunos hechos permiten diferenciarlos:

- La PPC generalmente se inicia luego de un mes desde el inicio a UCI, en el momento más álgido de la Sepsis y la FOM, a diferencia del SGB en el que el ingreso a la UCI se debe a las complicaciones de la polineuropatía (predominantemente respiratorias).

- El estudio electrofisiológico permite diferenciarlos ya que la PPC se caracteriza por degeneración axonal primaria con preservación de la velocidad de conducción del impulso nervioso, reducción en la amplitud del potencial de acción del nervio sensitivo-motor, sin bloqueo de conducción, y abundante actividad espontánea anormal del músculo a la EMG compatible con atrofia por denervación. El SGB a su vez, presenta: prolongación de la conducción nerviosa principalmente distal, potenciales de acción dispersos o bloqueo de la conducción, prácticamente sin actividad muscular espontánea compatible con polineuropatía desmielinizante.
- El LCR muestra en forma significativa niveles de proteína mucho mayores en el SGB respecto a la PPC.
- En ambos el estudio electrofisiológico vuelve a la normalidad en forma paralela con la clínica, observándose en los dos grupos algunas alteraciones residuales a los seis meses, lo cual indica que la recuperación aún es incompleta”.<sup>8</sup>

Otros diagnósticos diferenciales que se deben realizar son con:

- “Neuropatía por falla hepática/renal: Se observan en estadios finales de falla hepática y falla renal. Generan neuropatía axonal motora y sensitiva, predominantemente desmielinizante.
- Neuropatía post trasplante hepático: Se observa en relación a tratamiento inmunosupresor y en el injerto contra huésped. Cuando se retiran los inmunosupresores o resuelve el rechazo mejoran. Son desmielinizantes.
- Bloqueo neuromuscular prolongado: Asociado a disfunción hepática o renal (pancuronio y vecuronio), infusión continua, acidosis metabólica, hipermagnesemia y aminoglucósidos. Pueden provocar también efecto tóxico en el músculo y nervio. El diagnóstico se realiza a través de la EMG, estimulación repetitiva anormal, alteración de la transmisión neuromuscular. Se puede intentar reversión con inhibidores de colinesterasa.
- Miopatías del paciente crítico: Descripta en pacientes asmáticos en tratamiento con corticoides y BNM. También se observa en otros pacientes críticos. A menudo presentan edemas de debilidad generalizada, oftalmoplejía. A la EMG, velocidades de conducción normal, baja amplitud del potencial de acción, estimulación repetitiva normal, potenciales motores de baja amplitud. La

biopsia muscular muestra pérdida de estructura y destrucción filamentos de miosina”.<sup>9</sup>

**Pronóstico:**

“No está claro si la presencia de PPC aumenta la mortalidad en el paciente crítico. Sin embargo, *conlleva a una gran morbilidad; retrasa el alta en las unidades de cuidados críticos, el alta hospitalaria y, una vez en su domicilio, la calidad de vida de estos pacientes es inferior a la de los enfermos que no desarrollan este síndrome. La mayoría se recuperan totalmente, en un tiempo que oscila entre unos meses y un año, en relación a la gravedad de la debilidad muscular*”.<sup>10</sup>

“En los casos de Polineuropatía leve la recuperación es favorable en semanas. En los casos de afección grave, el pronóstico funcional no es bueno y a los dos años persisten una limitación importante de la movilidad y una calidad de vida muy deteriorada en casi todos los pacientes. En estos casos, persiste el patrón neurofisiológico de neuropatía axonal grave.

Sobre la base de datos neurofisiológicos, la coexistencia de una neuropatía axonal con enlentecimiento de la velocidad de conducción se asocia a una peor recuperación. Una estancia prolongada en la UCI, la mayor duración de la sepsis y la pérdida de peso son los tres parámetros que se asocian a una peor recuperación.

La PPC, es una complicación que no sólo tiene impacto sobre la mortalidad, sino que causa una importante morbilidad que se extiende por un período de años y que puede condicionar de forma importante la calidad de vida de los pacientes. Hoy nuestros esfuerzos deben dirigirse a evitar los factores conocidos que favorecen su desarrollo. Es igualmente **importante la identificación precoz** de esta complicación que nos puede llevar a **instaurar de forma temprana un programa de rehabilitación que pueda contribuir a mejorar la capacidad funcional** de los pacientes afectados, lo cual no ha sido aún demostrado en estudios clínicos prospectivos”.<sup>11</sup>

Un paciente que sobrevive a una situación médica crítica tiene que retornar a su vida con un mínimo de incapacidad y un máximo de funcionalidad. Si existe una patología neurológica periférica o muscular este panorama se complica y las intervenciones de rehabilitación se intensifican. La intervención del equipo interdisciplinario de Rehabilitación se debe hacer desde las primeras horas en UCI ya que se ha demostrado



que hasta el 96% de pacientes críticos presentan en los primeros 7 días alteraciones miopáticas como neuropatías en estudios histológicos.

Ahora bien, existe además el síndrome de desacondicionamiento físico que empobrece aún más el horizonte, la meta en estos casos es prevenir que este último aparezca y que la ventilación no se prolongue más allá de lo necesario.

“El paso final en el enfoque del paciente con un desorden neuropático es determinar si el tratamiento es beneficioso y necesario.

La terapéutica de las alteraciones neuropáticas está directamente relacionada con el entendimiento del proceso de la enfermedad y debe tener un manejo sintomático, que involucra múltiples dispositivos mecánicos para mejorar actividades de la vida diaria, así como terapéuticas farmacológicas en el control de síntomas como el dolor.”<sup>12</sup>

Actualmente no hay ningún tratamiento específico para la PPC. En un trabajo retrospectivo, Morh y cols.,<sup>13</sup> encuentran que la administración precoz de inmunoglobulinas intravenosas ante los primeros signos de sepsis, previene la aparición de PPC. En general el tratamiento debe ser preventivo, evitando o corrigiendo aquellos factores que favorecen el desarrollo de PPC con las siguientes medidas:

- a) Tratar precozmente la enfermedad de base
- b) Controlar estrictamente la glucemia (80/120 mg/dl)
- c) Utilizar los relajantes musculares no despolarizantes como último recurso, el menor tiempo posible y si se administran, monitorizar su acción con estimulador de nervio periférico.
- d) Administrar corticoides sólo en casos estrictamente necesarios y a las menores dosis posibles.
- e) Corregir y evitar la hiperosmolaridad.
- f) Utilizar el menor tiempo posible la nutrición parenteral.

### **Tratamiento y rehabilitación de las polineuropatías**

El programa de rehabilitación tiene como *objetivo prevenir las complicaciones secundarias, favorecer la regresión de los déficits y compensar las discapacidades.*

La eficacia de esta terapia sintomática está estrechamente relacionada con el pronóstico de la afección causal, con su evolución aguda o crónica o con su posible tratamiento etiológico.

La Kinesioterapia ha de seguir tres metas fundamentalmente:

---

- Prevención y corrección de eventuales deformidades
- Reeducación de los músculos paralizados
- Lucha contra los trastornos sensitivos y tróficos

1- “*Período de instalación y de estabilización:*”

- Masaje trófico y circulatorio
- Electroterapia antálgica
- Prevención y cuidados de las escaras
- Instalación correcta en la cama: evitar los pies en equino, la mano en garra y el flexum de las rodillas y de la cadera.
- Utilización eventual de férulas para pies y manos
- Movilización pasiva, regular y suave de todas las articulaciones afectadas (sin llegar al dolor) con empleo preliminar eventual de termoterapia (fangos, infrarrojos)
- Ejercicios respiratorios
- Reeducación muscular:
  - ✓ *Electroterapia:* corrientes excitomotoras al comienzo de la afección antes de la posibilidad de trabajo activo.
  - ✓ *Trabajo analítico:* lesiones parciales, activo asistido, activo simple, luego con resistencia que debe llegar a ser máxima cuanto antes (trabajo isométrico e isotónico)
  - ✓ *Trabajo global:* lesiones mas generalizadas y difusas (Kabat)
- Reeducación funcional:
  - ✓ Reeducación de la posición sentada: ejercicios de equilibrio
  - ✓ Verticalización y reeducación de la marcha
- Adaptación y uso de aparatos temporarios o definitivos (ortesis)
- Ergoterapia:
  - ✓ Finalidad funcional: reanudación de las actividades de la vida diaria y después profesional
  - ✓ Finalidad movilizadora de los segmentos afectados
  - ✓ Finalidad ocupacional
- Hidroterapia: trabajo activo sin gravedad

- Verticalización precoz (sobre plano inclinado y con vendaje elástico de los miembros inferiores que favorece el retorno venoso) y reanudación de la marcha
- Ejercicios sobre planos móviles
- Lucha contra los trastornos sensitivos:
  - ✓ Electroterapia antálgica
  - ✓ Miembros inferiores: colocación eventual de férulas para paliar las insuficiencias sensitivas en oportunidad de la marcha. Masaje de la bóveda plantar (propiocepción)
  - ✓ Miembros superiores: ejercicios de movimientos finos y de coordinación. Creación de automatismos (repetición frecuente de ejercicios cada vez más complejos frente a un espejo y luego sin mirar) para suplir la pérdida de sensibilidad
  - ✓ Reeducción estereognósica
- Readaptación para el esfuerzo

## **2- Período de secuelas:**

*Las deformidades más frecuentes son:*

- El pie equino
- El flexum de rodilla y de cadera
- La mano en garra

En este período la Kinesioterapia se basa en:

- Termoterapia preliminar (baños calientes, parafango)
- Continuar:
  - ✓ Con la movilización pasiva regular
  - ✓ Con la reeducación muscular
- Posturas progresivas:
  - ✓ Manuales, mecanoterapéuticas (fajas)
  - ✓ Mediante yesos sucesivos: atención a los riesgos cutáneos en vista de los trastornos tróficos y de la sensibilidad que pueden estar aún presentes”.<sup>14</sup>

***Prevención de los riesgos secundarios:***

---

### *Riesgos cutáneos:*

“Son más graves en las zonas de apoyo debido a la hipoestesia. La prevención se basa en un programa de instalación y de mantenimiento trófico para cada paciente con una vigilancia muy estricta ya que las complicaciones cutáneas aparecen rápidamente. Los cuidados curativos son de larga duración.

Se insistirá en la importancia de minuciosos cuidados de enfermería y kinesiología que se basan en:

1. El cambio de posición y la higiene corporal del enfermo en cama (cada 3 horas en posturas alternas sucesivas) con vigilancia de las zonas de riesgo (talones, maléolos, tibiales, sacro, trocánter mayor, cóndilos femorales, isquion, punta del omóplato)
2. Fricciones leves y masajes suaves 3 o 4 veces al día de las zonas de riesgo para restablecer la circulación. La aparición de un enrojecimiento persistente debe ser considerada como una futura escara que requiere medidas de descarga inmediata.
3. Higiene corporal con baño diario facilitado si es posible por las camas duchas, cuidados de los esfínteres después de cualquier mancha, aporte nutritivo en cantidad superior a 2500 calorías.
4. Medios humanos reforzados con medios técnicos: instalación sobre colchón “antiescaras”, fundamental como elemento preventivo de lesiones cutáneas.

### *Riesgos ortopédicos:*

En ausencia de prevención, el déficit motor, fuente de desequilibrio muscular, y los dolores son responsables de posturas viciosas reversibles y, posteriormente, de anquilosis articulares por retracción musculoligamentosa y capsular.

### Prevención:

Está organizada por:

- El mantenimiento de las articulaciones en posición funcional con bloques de goma espuma u ortesis termoplásticos
- La colocación de arcos para aliviar los miembros inferiores del peso de las mantas junto con las botas de goma espuma previenen el pie equino, las rodillas y las caderas se mantienen en extensión.
- La elevación con abducción y antepulsión de 30° del hombro, con mano en posición de función, manteniendo mediante ortesis termoplásticos la abertura de la primera comisura y la antepulsión del pulgar

- Movilización pasiva 2 a 3 veces al día de las articulaciones expuestas, en toda su amplitud, con suavidad y sin forzar para no desencadenar la exacerbación de los dolores.

#### Deformaciones:

Si la prevención es insuficiente, se producirán las deformaciones:

- En los miembros inferiores: posición en rotación externa, pie equino, flexum de rodilla y de cadera.
- En los miembros superiores: las anquilosis más frecuentes afectan a las articulaciones de los dedos con manos intrínsecas deficitarias, con hiperextensión de las metacarpofalángicas y flexión de las interfalángicas o manos intrínsecas retráctiles, con flexión de las metacarpofalángicas y extensión de las interfalángicas. Las anquilosis pueden afectar también al hombro con un cuadro de capsulitis retráctil que provoca una limitación de la abducción y de la rotación externa.

Finalmente hay que destacar el riesgo de la hipercalciuria tras una inmovilización prolongada. Se puede prevenir parcialmente mediante la verticalización precoz sobre mesa, 30 min./día como mínimo. La diuresis diaria de alrededor de 2 litros permite minimizar el riesgo de litiasis.

#### *Riesgo respiratorio:*

La ineficacia de la tos y la disminución de la compliance pulmonar son responsables de la obstrucción bronquial por secreciones, incluso de la atelectasia. Después de una asistencia respiratoria necesaria a causa de la insuficiencia respiratoria, la respiración en presión positiva permite mejorar la ventilación alveolar y el trofismo pulmonar.

La respiración diafragmática y las técnicas de desobstrucción bronquial, tales como el aumento del flujo espiratorio asistido o activo, lento o rápido y la tos dirigida, mejoran la expulsión de las secreciones bronquiales”.

#### *Riesgo tromboembólico*

Al ser un riesgo habitual de cualquier permanencia en cama, la prevención del tromboembolismo consiste en la asociación del tratamiento anticoagulante, movilización pasiva, masajes, respiración abdominodiafragmática dirigida, movimientos activos del paciente y contención elástica.

#### ***Regresión de los trastornos***

### *Déficit motor:*

La denervación provoca una flacidez con atrofia muscular consecutiva a una disminución del diámetro de las fibras musculares con pérdida de los miofilamentos y aumento de la trama colágena.

La reversibilidad de las lesiones se debe a un proceso de regeneración lenta o a un proceso de rebrote colateral. La rehabilitación conlleva al mantenimiento del trofismo muscular.

### Atrofia muscular:

Se puede reducir mediante masajes profundos con fines circulatorio y antiesclerosante y por electroestimulación, técnica controvertida cuyo objetivo fundamental es suplir una deficiencia momentánea o duradera de la movilidad muscular voluntaria cuando la parálisis se debe a una interrupción de la conducción nerviosa por una lesión. Se utiliza una corriente galvánica con una inclinación de establecimiento progresiva de larga duración, superior a 300 ms. Algunos estímulos (alrededor de 5) con largas pausas de reposo entre cada uno de ellos impiden la fatiga muscular. La estimulación es casi siempre bipolar y se aplica longitudinalmente con el cátodo en el punto motor más abajo del ánodo, en el sentido fisiológico de la conducción nerviosa.

### Fortalecimiento muscular:

Es posible que la rehabilitación de la motricidad favorezca el proceso de recuperación espontánea. El fortalecimiento de los músculos reinervados se hace primero de forma analítica, sabiendo modular la intensidad, el número y la duración de los ejercicios. Un músculo en proceso de reinervación no es apto para realizar un esfuerzo intenso, sea cual sea su duración.

Se utilizan técnicas de fortalecimiento muscular por facilitación propioceptiva, sensoriomotriz. El funcionamiento de las motoneuronas puede ser mejorado por:

- Un estiramiento breve del músculo que desencadena el reflejo de estiramiento
- Una maniobra de tracción para los esquemas en flexión o de coaptación para los movimientos en extensión
- Una presión cutánea en la dirección del movimiento
- Una estimulación visual y auditiva
- El empleo de la técnica de Kabat, basada en el principio de la irradiación de energía desde los músculos fuertes hacia los músculos débiles, a partir de una cocontracción de los músculos sinérgicos como respuesta a una resistencia dosificada durante la ejecución de movimientos cinéticos en diagonal o en espiral. Este entrenamiento no sólo busca la contracción sino el gesto funcional,

armonioso y coordinado, basado en los esquemas motores integrados. Puede realizarse en periodos de déficit completo mediante movilizaciones articulares pasivas según los mismos esquemas”.<sup>15</sup>

La rehabilitación motora tendrá en cuenta la diferenciación funcional, gestual o postural de los músculos, su movilización habitual, así como su trabajo en cadena cinética abierta o cerrada.

Una vez que es posible el movimiento contra resistencia, se utiliza el método clásico de fortalecimiento dinámico isotónico, concéntrico, con acercamiento de las inserciones musculares y también excéntrico o resistente o basado en el fortalecimiento isocinético. La ejecución a gran velocidad tiene un efecto positivo sobre la elasticidad muscular.

#### Trabajo funcional:

Paralelamente a la recuperación motriz se iniciará en ergoterapia un trabajo funcional de la prensión, con el fin de reforzar la resistencia y la precisión de los movimientos. Se asociará con un trabajo postural, según las fases clásicas de la puesta en carga: reorganización gestual y disociación de las cinturas en la alfombra, cuadrupedia con enderazamiento progresivo y adquisición del equilibrio de pie primero y después de la deambulación con o sin ayuda técnica. *Una vez que la verticalización es posible, resulta insustituible la hidroterapia que permite la deambulación en ingravidez con un riesgo articular mínimo por la presión hidrostática y en ambiente cálido, antálgico y relajante.*

#### *Déficit sensitivo:*

Hay que luchar previamente contra los trastornos tróficos cutáneos y contra los dolores neuropáticos.

“En las alteraciones del sistema nervioso periférico, el dolor es un signo frecuente, de importancia variable. En cualquier caso constituye una molestia importante para la rehabilitación. Actualmente los productos más útiles para los dolores neuropáticos son los antidepresivos tricíclicos, los anticomociales (carbomacepina) y los fármacos que reducen la actividad del sistema nervioso simpático (alfabloqueantes).

Es importante no descuidar las medidas complementarias:

- La desensibilización, tratamiento de la hiperestesia, consiste en estimular de forma progresiva el territorio cutáneo hipersensible, para ello parece interesante el uso de vibraciones a 80 Hz.
- La neuroestimulación transcutánea con fines antálgicos, bien tolerada y que puede resultar rápidamente eficaz.

- La utilización de tópicos anestésicos o de capsaicina, que bloquea las fibras nociceptivas aferentes de diámetro pequeño.
- El baclofeno por vía oral parece tener efectos antálgicos interesantes, sobre todo cuando existen dolores musculares rebeldes a los antiinflamatorios no esteroideos

Finalmente, los síndromes dolorosos neuropáticos se caracterizan por ser rebeldes a los opiáceos.

#### Rehabilitación de las sensibilidades:

Tiene como objetivo permitir al paciente un mejor aprovechamiento de las informaciones sensitivas, primero a nivel de la mano, y el reconocimiento consciente a partir de las deformaciones de los mensajes sensitivos. En ningún caso, las técnicas de rehabilitación pueden influir en la regeneración nerviosa. Al principio la rehabilitación se ocupará de las distintas sensibilidades elementales. La evaluación sirve para adaptar las respuestas terapéuticas a los diferentes estadios evolutivos.

#### *Déficit vegetativo o deficiencia vegetativa*

##### Trastornos tróficos cutáneos:

En parte son de origen simpático y causan, a nivel distal, rigideces con importantes alteraciones vasomotoras. Por lo tanto, para evitar la rigidez articular es fundamental la lucha contra el edema mediante drenaje linfático, la elevación de los miembros, la movilización precoz, la técnica manual con fricción y presión estática por zonas avanzando en sentido distal al proximal, los masajes. Estos tratamientos se refuerzan con infiltraciones articulares de corticoide o con bloqueos de alfabloqueantes mejor tolerados.

##### Trastornos cardiovasculares:

Se caracterizan por la hipotensión ortostática, después de la fase aguda marcada por los trastornos del ritmo. Para prevenirla se realizará una verticalización progresiva y se colocarán medias de contención elástica.

##### Trastornos del tránsito intestinal:

Su prevención asocia un régimen rico en fibras con el aporte de salvado en forma de pan integral, masajes del marco cólico en el sentido del tránsito, estimulación del reflejo gastrocólico tomando bebidas heladas y, finalmente respetando horarios fijos.

##### Trastornos vesicoesfinterianos:

Se buscan de forma sistemática en la fase aguda con el fin de detectar micciones por rebosamiento. El estudio urodinámico determina la fisiopatología de los trastornos,



dominados por la desnervación vesical con defecto de vaciado de la vejiga. Requiere tratamiento para lograr una alternancia vaciado-llenado sin riesgo renal, pero manteniendo la autonomía social.

### ***Compensación de las discapacidades:***

#### *Equilibrio en carga y deambulación:*

El déficit motor y la retracción van a determinar la actitud general del paciente que busca un nuevo estado de equilibrio secundario a la modificación constante de la línea de gravedad que ocasiona rigidez especialmente en el raquis y una solidarización de los grupos articulares. Esto provoca en el paciente una postura general cargando los hombros, ptosis abdominal, aumento de la ensilladura lumbar, anteversión de la pelvis y bloqueo en recurvatum de las rodillas.

Los esquemas motores son estereotipados dando a los pacientes una actitud simiesca y robótica.

El uso de ayudas exteriores es un medio de sustitución con frecuencia necesario. Las más utilizadas son las ortesis, elementos de compensación de un déficit funcional, aplicadas sobre una parte del cuerpo, siendo las más frecuentes las ortesis antiequino o los botines con refuerzo elástico. Se asocian con ayudas técnicas para la realización de una función determinada: bastón simple, bastones ingleses, incluso andador. La silla de ruedas se emplea para compensar secuelas importantes.

En esta etapa, las orientaciones Kinesiterápicas tratan de:

- Impedir los desequilibrios articulares causantes de deterioros
- Respetar las retracciones útiles, conservando el juego articular y de los músculos, sin querer recuperar las amplitudes funcionales
- Vigilar el nuevo equilibrio funcional
- Colocar ortesis y proporcionar ayudas técnicas útiles.

#### *Actividades manuales:*

Estas actividades se ven dificultadas por la preeminencia del déficit motor asociado a las retracciones.

En realidad, tanto para la prensión como para la bipedestación y la marcha, no existe un paralelismo real entre la recuperación de la fuerza y el valor funcional de un músculo. Ciertos músculos débiles se asocian y dan al gesto un valor funcional, mientras que músculos fuertes son ineficaces por el déficit de los músculos implicados en el mismo esquema motor.

Las limitaciones funcionales se ven agravadas por los trastornos sensitivos y tróficos. La ergoterapia, por medio de ayudas técnicas, compensa las discapacidades para alimentarse, lavarse, vestirse y escribir. Además en las formas graves será necesario el acondicionamiento del domicilio y exteriores: pasamanos a lo largo de las paredes o de las escaleras, barras de apoyo en los cuartos de baño, etc”.<sup>16</sup>

Por lo tanto, resulta fundamental la coherencia de la cadena de cuidados en la que intervienen médicos, Kinesiterapeutas, ergoterapeutas y asistentes sociales, para valorar mejor las necesidades y las ayudas que se requieren, mediante un buen análisis de las deficiencias, de las discapacidades, del medio de vida y de la cooperación previsible del entorno.

### **Principios de Kinesioterapia:**

“La Kinesioterapia es la parte de la medicina física que utiliza el movimiento como tratamiento, aplicando los principios y leyes de la Kinesiología. Sus objetivos actúan a tres niveles: preventivo, paliativo y curativo.

El objetivo *preventivo* va encaminado a mantener el potencial de extensibilidad de las estructuras musculotendinosas y capsuloarticulares, es decir, a evitar la retracción de las estructuras blandas del tejido conectivo y también a evitar la pérdida del esquema corporal. Resulta particularmente útil en síndromes de inmovilización de cualquier etiología.

En otras ocasiones el objetivo es *paliativo* intentando atenuar los efectos de la enfermedad y por último el objetivo *curativo* tiene como finalidad recuperar la movilidad articular, aumentar el trefismo y la potencia muscular y mejorara los estímulos informadores del movimiento y su concienciación, lo cual facilita la defensa contra el dolor y el logro de la relajación.

Se ha citado en varias ocasiones la *movilidad* articular concepto en torno al que gira buena parte de la actividad terapéutica en rehabilitación. Se define como la amplitud de oscilación de la articulación dentro de los límites naturales. Si la movilidad es buena y se puede controlar y asegurar por los músculos, será posible ejecutar los movimientos con mayor amplitud. Una movilidad poco o insuficientemente desarrollada dificulta o impide el aprendizaje de determinadas habilidades de movimiento. Si la amplitud de movimiento es limitada, se obstaculizará el desarrollo o aplicación de otras cualidades básicas funcionales como la fuerza, coordinación, velocidad y resistencia, empeorando la calidad de la ejecución de movimiento.

La movilidad articular normal depende, entre otros factores, del tipo de articulación, el tono muscular, la tensión-relajación, el nerviosismo, la temperatura, el ritmo circadiano, la fatiga, la edad, el sexo y la predisposición genética.

La Kinesioterapia se clasifica en tres grandes grupos: *Kinesioterapia pasiva*, *Kinesioterapia activa* y *Kinesioterapia forzada*. Haremos referencia solo a las dos primeras.

### **Kinesioterapia pasiva:**

“La Kinesioterapia pasiva es el conjunto de técnicas manuales o instrumentales que buscan la movilización de segmentos corporales mediante una fuerza independiente de las unidades neuromusculares del paciente. Las fuerzas externas a utilizar pueden ser la gravedad, las manos del terapeuta, una movilización autopasiva del sujeto o la fuerza de un artromotor.

#### *Clasificación de la Kinesioterapia pasiva:*

En base a la fuerza externa utilizada, dentro de la Kinesioterapia pasiva pueden establecerse tres grupos: manual, por acción de la gravedad y mecánica.

#### *Kinesioterapia manual:*

La mano del terapeuta interviene a nivel de la articulación y a nivel del músculo. Consiste en movimientos producidos por las manos del fisioterapeuta, mientras que permanecen inactivos los músculos del paciente.

Pueden realizarse movilizaciones, extensiones, manipulaciones, tracciones y ejercicios de liberación articular.

La *movilización* consiste en efectuar un movimiento articular en toda la amplitud posible, forzando discretamente al alcanzar el límite del arco articular. En la *extensión* se realiza un movimiento igual que en la movilización pero permaneciendo aproximadamente 1 min. en el límite del arco articular forzado. En la *manipulación* se ejerce una rápida sobrepresión en la dirección requerida para vencer la resistencia al movimiento, que se realiza sin llegar más allá del límite del dolor para evitar roturas y adherencias. La *tracción* supone el desarrollo de un movimiento de separación de las carillas articulares que permite corregir angulaciones o desplazamientos articulares. Por último la *liberación articular* constituye un movimiento combinado de movilización y tracción en todos los grados cinéticos de la articulación.

### *Kinesioterapia por acción de la gravedad:*

En esta forma de Kinesioterapia la fuerza activa es el propio peso del cuerpo, que es aumentado en algunos casos por pesos o medios mecánicos, siendo útil para reeducar la posición erecta, que se consigue por la adquisición y educación de numerosos reflejos propioceptivos, sensoriales y viceroceptivos.

### *Kinesioterapia mecánica:*

En esta modalidad de Kinesioterapia se emplean: suspensión, poleoterapia (movilizaciones autopasivas por medio de otro miembro), tracciones y dispositivos mecánicos.

En las *tracciones*, por aplicación de una fuerza constante continua o discontinua, mantenida dentro de los límites de resistencia elástica de los tejidos, se produce un proceso fisiológico de multiplicación celular, consiguiéndose el alargamiento de los tejidos.

Las tracciones permiten obtener la corrección angular de una articulación o la corrección lineal de un acabalgamiento óseo, o de un desplazamiento articular.

Los *dispositivos mecánicos* se emplean para proporcionar movimiento pasivo continuo a las articulaciones. Con estos aparatos se incrementa la nutrición del cartílago de las articulaciones diartrosicas acelerando la curación. Su utilización disminuye el riesgo de trombosis venosa profunda después de cirugía o traumatismo.

Estos dispositivos deben ser controlados con frecuencia para asegurarse de que la velocidad, orientación y amplitud de movimiento es correcta, estableciendo los ajustes apropiados según las variaciones del arco articular, teniendo en cuenta que un movimiento demasiado forzado, una amplitud excesiva o insuficiente o bien una duración demasiado prolongada pueden producir efectos perjudiciales.

### *Efectos de la Kinesioterapia pasiva:*

Las movilizaciones pasivas tienen efectos locales y generales sobre la fisiología del organismo. Estas respuestas ocurren en particular en los sistemas muscular, esquelético, nervioso, circulatorio y endócrino.

### *Efectos sobre la articulación:*

1. *Sobre las extremidades óseas:* La articulación es en parte moldeada por las presiones que sufre en el transcurso del crecimiento. La movilización pasiva puede

ser un factor de este modelado. Además los métodos pasivos tienden a mantener las cualidades intrínsecas del tejido óseo, como son la resistencia y la elasticidad.

2. *Sobre el cartilago articular:* La ausencia de movimiento ocasiona una degeneración del cartílago y una disminución de su espesor y superficie. Por el contrario la movilización articular actúa sobre el cartílago manteniendo o mejorando su trofismo, espesor, capacidad de deslizamiento y nutrición, la cual se efectúa por imbibición del líquido sinovial, favoreciendo su reconstitución y moldeamiento y evitando las adherencias. Por otra parte la velocidad de movilización modifica las propiedades viscoelásticas de la sinovial, modula el aporte nutricional y facilita la lubricación hidrodinámica.
3. *Sobre los elementos capsuloligamentarios:* Estas estructuras desempeñan un papel triple: a) cerrar y proteger las superficies articulares, b) determinar la cinemática articular (rodamiento y deslizamiento) por la puesta en tensión y c) informar a los centros nerviosos del paciente sobre la angulación y la velocidad del movimiento (papel neuromotor). La movilización pasiva estira y acorta sucesivamente la cápsula. Cuando esta es un factor de limitación articular, la Kinesioterapia pasiva pone en tensión las fibras elásticas y evita su retracción. Es, pues, un factor de conservación y de ganancia de amplitud articular. Además la movilización pasiva repetida mantiene la longitud de los ligamentos ejerciendo en cada puesta en tensión una presión que orienta las fibras de colágeno.

#### *Efecto sobre los músculos:*

La Kinesioterapia pasiva tiene a nivel muscular una acción doble: sobre la longitud del músculo y sobre la actividad refleja.

1. *Efecto sobre la longitud del músculo:* El músculo a diferencia del tendón, es muy extensible. Las técnicas de movilización tienden a conservar ese potencial velando por mantener los planos de deslizamiento entre los diferentes grupos musculares. El estiramiento pasivo de un músculo hasta los límites de su máxima amplitud mantiene su longitud y extensibilidad previniendo la retracción.
2. *Efecto sobre la actividad refleja:* El estiramiento pasivo breve y brusco del músculo provoca su contracción refleja (reflejo miotático), que aumenta si la movilización se efectúa en posición de estiramiento. Las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva utilizan este movimiento pasivo. Por el contrario, un estiramiento lento y progresivo provoca el efecto inverso dando lugar a la relajación muscular (reflejo miotático inverso). Este reflejo de inhibición es utilizado en el tratamiento

de las contracturas musculares, sean de origen central o periférico. Para ser eficaz el estiramiento debe ser mantenido el tiempo suficiente. Por otra parte, los receptores propioceptivos (husos y corpúsculos de golgi) de los tendones captan en cada estado del músculo información que envían a estructuras corticales, contribuyendo a edificar o restablecer esquemas corporales y espaciales.

#### *Efectos sobre la circulación:*

La movilización pasiva rítmica provoca, a causa del acortamiento y el estiramiento de los músculos que comporta, la compresión y dilatación de los vasos sanguíneos que aquellos contienen. Este efecto de bomba acelera la circulación, favoreciendo la oxigenación de los tejidos y la evacuación de desechos.

Asimismo, los estímulos recibidos por los órganos sensitivos de la articulación desencadenan influjos nerviosos que originan a nivel del sistema nervioso vegetativo respuestas en forma de hiperemia local y aceleración cardiaca.

#### *Efectos sobre la imagen motora o efectos neuromotores:*

El movimiento activo voluntario se elabora a partir de una imagen motora: el conjunto de imágenes motoras constituye la memoria cinestésica que se edifica en el curso de la evolución motora del individuo a partir de las sensibilidades periféricas (vista, oído, olfato, tacto) y de la sensibilidad propioceptiva, produciéndose una verdadera retroalimentación entre la ejecución de un movimiento y el enriquecimiento de la imagen motora.

La ausencia de movimiento por inmovilización, parálisis, etc, puede hacer regresar esta memoria cinestésica. La movilización pasiva permite mantener y recuperar la imagen motora del movimiento mediante la excitación de los mecanorreceptores propioceptivos y exteroceptivos cutáneos y el influjo sensitivo centripeto. Este efecto psicomotor se reforzará si el paciente mantiene el control visual del movimiento.

#### *Efectos Psicológicos:*

La movilización pasiva da lugar a una toma de conciencia corporal espacial y constituye un gran estímulo para el enfermo que no puede realizar movimientos activos, además la sola presencia de un terapeuta produce un efecto favorable sobre el psiquismo y la afectividad del paciente basado en la relación interpersonal que se establece. Cuando la técnica empleada es manual, este efecto es todavía mayor, ya que existe además de la dimensión transferencial tradicional, la dimensión corporal por el contacto.

### *Otros efectos:*

Además de los efectos mencionados, la movilización pasiva actúa en otros niveles del organismo, habiéndose descrito efectos sobre el sistema endocrino, tránsito intestinal, eliminación urinaria, vista, oído, tacto, gusto y olfato.

### *Indicaciones de la Kinesioterapia pasiva:*

Las indicaciones de la Kinesioterapia pasiva se derivan lógicamente de sus efectos. Por lo tanto, se utilizarán particularmente en todos los casos en los que sea necesario mantener o restaurar la movilidad articular y la imagen motora del movimiento, prevenir las contracturas, corregir las actitudes viciosas y deformidades y favorecer la actividad circulatoria.

Los métodos pasivos estarán indicados cada vez que los métodos activos sean:

1. **Imposibles.** Es el caso de numerosas **afecciones neurológicas (pacientes en coma, parálisis periféricas y centrales)**, fatiga excesiva, etc.
2. Ineficaces o insuficientes. En el campo de la traumatología y ortopedia es frecuente recurrir a métodos pasivos para corregir deformidades y restaurar el movimiento.
3. Contraindicados. En ciertos casos una técnica activa puede ser un factor de complicaciones o de agravamiento lesional.

El campo de las indicaciones de la Kinesioterapia pasiva es inmenso. Son numerosos los procesos donde la podemos aplicar: procesos dermatológicos, patología osteoarticular, patología muscular, patología neurológica, procesos patológicos cardiovasculares, patología respiratoria, etc.

### *Contraindicaciones de la Kinesioterapia pasiva:*

Los métodos pasivos están rara vez contraindicados cuando son ejecutados correctamente. Estará contraindicado en articulaciones dolorosas en reposo, derrames articulares, lesiones recientes de las partes blandas, estados infecciosos, febriles, etc.

Los métodos pasivos son una forma de Kinesioterapia eficaz, siendo los principios básicos para obtener un resultado satisfactorio el examen previo del paciente, el respeto a la fisiología articular y el control del dolor.

### **Kinesioterapia activa:**

En la Kinesioterapia activa el paciente realiza el acto kinesiológico voluntariamente, ya sea ayudado (Kinesioterapia asistida), con oposición de resistencia (Kinesioterapia resistida) o libremente (Kinesioterapia libre). Ello exige un proceso mental consciente y

voluntario del paciente en la representación de los esquemas ideomotores centrales y buena organización de su sistema nervioso. Por tanto debe conocer y comprender el motivo de los ejercicios y el modo de realizarlos, cooperando tanto física como psíquicamente en el tratamiento.

La Kinesioterapia activa se clasifica tradicionalmente en: asistida, resistida y libre.

#### Kinesioterapia asistida:

La Kinesioterapia activa asistida requiere la intervención de una fuerza externa para que el músculo pueda realizar el movimiento articular, ya que el paciente no es capaz de efectuar movimientos en contra de la gravedad. Esta fuerza externa se debe aplicar en la dirección del movimiento y su intensidad ha de completar la acción muscular, no sustituirla. Puede ser proporcionada por el fisioterapeuta (Kinesioterapia activa asistida manual) o por medios mecánicos (Kinesioterapia activa asistida mecánica).

La Kinesioterapia activa asistida *manual* es el método más preciso, ya que permite graduar en todo momento la asistencia requerida y vigilar la contracción muscular. Como norma general, la asistencia debe ser mayor al comienzo del movimiento para vencer la inercia inicial y al final para completar la amplitud.

En la Kinesioterapia activa asistida *mecánica* la fuerza de ayuda se aplica mediante dispositivos mecánicos, ya sea en suspensión (suspensionterapia), por medio de circuitos de poleas (poleoterapia), métodos combinados de poleas y suspensión, en inmersión (hidroterapia) o mediante planos y patines deslizantes.

#### Kinesioterapia resistida:

En la Kinesioterapia activa resistida la contracción muscular es capaz de producir movimiento venciendo resistencias externas que se oponen a ello. Se sabe que la eficacia muscular depende de factores como la potencia, resistencia, volumen muscular, coordinación y rapidez de contracción. Los tres primeros se relacionan con la Kinesioterapia activa resistida: la potencia se estimula cuando los músculos actúan contra una resistencia progresivamente creciente, la resistencia se desarrolla como respuesta a la contracción repetida y el volumen se incrementa en proporción a la potencia. La resistencia en este tipo de Kinesioterapia se puede aplicar en un solo plano y en una sola articulación como en las técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva (TFNP).



La forma de aplicación de la resistencia externa puede ser manual o mecánica, denominándose respectivamente Kinesioterapia activa resistida manual y Kinesioterapia activa resistida mecánica.

En la Kinesioterapia activa resistida *manual* el fisioterapeuta indica al paciente como es el movimiento, como lo debe realizar y cual es su finalidad, y dirige la resistencia aplicándola en la línea del movimiento y oponiéndose a este. Del juego de ambos nace la respuesta y la eficacia de la contracción.

En la Kinesioterapia activa resistida *mecánica* los medios instrumentales para oponer resistencia son muy variados y sustituyen, a veces con ventaja, al fisioterapeuta cuando la resistencia que se quiere aplicar es grande. Entre otros se pueden destacar:

1. *Métodos de aplicación directa de peso.* Que aumentan la potencia muscular por medio de resistencias máximas y poco repetidas consiguiendo la hipertrofia muscular mediante pesas aplicadas directamente al brazo de palanca, realizándose el movimiento en el plano vertical.
2. *Métodos de aplicación indirecta de pesos.* Se aplican a través de circuitos de poleas o aparatos especiales. Esta técnica aumenta la resistencia al ejercicio, realizándose ejercicios con poco peso y muchas repeticiones.
3. *Muelles, resortes y empuñaduras.*
4. **Hidroterapia.** Se utilizan distintos dispositivos para aumentar la resistencia en el agua: paletas, balones, etc.
5. Por último merece la pena destacar los *aparatos isocinéticos*. El término isocinético significa velocidad constante. El paciente trabaja a una velocidad fija contra una resistencia variable que produce el mismo. La resistencia que experimenta se ajusta automática y completamente a los cambios de su sistema muscular, al dolor que le produce el movimiento y a la fatiga. Por eso puede realizar un arco completo de movimiento en cada repetición del ejercicio. Estos sistemas isocinéticos permiten realizar un ejercicio terapéutico a una velocidad específica, funcional y reproducible. Ello, a su vez, permite un cálculo preciso del trabajo que realiza el paciente y del incremento de su mejoría de una forma cuantitativa y muy exacta.

En cuanto a las *técnicas de facilitación neuromuscular propioceptiva*, se trata de técnicas de reeducación cuya finalidad es facilitar el desencadenamiento de mecanismos neuromusculares estimulados por los propioceptores para así posibilitar y fortalecer el movimiento. En términos generales, la facilitación se puede conseguir aumentando la excitabilidad del sistema nervioso central por la llegada de múltiples estímulos

periféricos y/o aumentando la conductividad de las vías nerviosas utilizadas por los impulsos, en razón al uso repetido de estas.

#### *Kinesioterapia activa libre:*

La Kinesioterapia activa libre es aquella en la que las contracciones musculares son ejecutadas por la acción voluntaria del paciente sin ayuda ni oposición externa al movimiento, excepto la acción de la gravedad. La contracción muscular realizada puede ser isométrica o isotónica, siendo esta última el prototipo de la Kinesioterapia activa libre.

Se puede aplicar de forma local o general, según se indiquen los movimientos a realizar para una determinada articulación o grupo muscular, o empleando muchas articulaciones y músculos para conseguir alcanzar un efecto más extenso. Dentro de la Kinesioterapia activa libre se pueden englobar múltiples actividades deportivas.

#### *Efectos de la Kinesioterapia activa:*

La Kinesioterapia activa tiene dos orientaciones muy distintas:

- Una, dirigida al aparato locomotor;
- Otra, orientada a las grandes funciones del organismo

#### ***Ejercicios dirigidos al aparato locomotor:***

##### *Músculo:*

La Kinesioterapia activa va dirigida a conservar el trofismo muscular, es decir, permitir al músculo desarrollar la mayor fuerza posible, así como las posibilidades de rápida contracción muscular. La troficidad se refleja en el volumen muscular. La contracción muscular permite mantener la troficidad del músculo, que conserva así sus posibilidades contráctiles.

Las técnicas activas también se utilizan para estirar un músculo o grupo de músculos, disminuir las contracturas, devolver al músculo sus capacidades de vigilancia y contracción adaptadas a la sollicitación.

##### *Sistema nervioso:*

La Kinesioterapia activa interesa al sistema neuromotor, es decir, tanto la conducción nerviosa como el músculo, o la unión entre el músculo y el nervio llamada placa motora.

La utilización de ejercicios musculares que pasan por este complejo neuromotor permite mantener el conjunto de la conducción nerviosa. También requiere la utilización de la placa motora. Más allá del aspecto puramente periférico de la contracción muscular, el ejercicio activo permite mantener el esquema de ejecución.

Los ejercicios activos tienen como objetivo obtener información de origen periférico que, a través de su comprensión e integración proporcionen una base para un programa motor adaptado.

#### *Articulación:*

La contracción muscular dinámica permite mantener la amplitud articular.

Una contracción dinámica concéntrica, permite incluso ganar amplitud si el origen de la rigidez es poco importante.

La Kinesioterapia activa también tiene como finalidad esencial tratar de controlar la amplitud articular mediante la contracción muscular. Este fenómeno permite proteger los sistemas pasivos de la articulación, como por ejemplo el sistema capsular o ligamentoso.

#### *Hueso:*

La contracción muscular crea una resistencia mecánica sobre el hueso, ya sea por medio de su tendón, que ejerce una tracción sobre el hueso, o por medio de su trayectoria, que provoca una compresión o deformación del hueso, y permite mantener su estructura.

La asociación de varias resistencias mecánicas debidas a la contracción muscular y a la gravedad permite la realización de la estructura del propio hueso a lo largo del crecimiento.

La Kinesioterapia activa reproduce una parte de estas resistencias sobre los huesos y permite mantener la trabeculación y conservar el calcio en el interior del hueso, evitando así la osteoporosis por inactividad. Estos ejercicios repetidos permiten mantener la resistencia del hueso, facilitando así la futura recuperación del paciente.

#### ***Kinesioterapia activa en las grandes funciones:***

##### *Regulación térmica:*

Se conoce la importancia de la contracción muscular sobre la regulación térmica durante una disminución de temperatura, por ejemplo el escalofrío térmico que permite incrementar la termogénesis. Este escalofrío térmico incontrolable es la expresión de la posibilidad que tiene la contracción muscular de mantener la temperatura interior del

cuerpo gracias a la producción de calor. Cuando se produce un ejercicio muscular intenso, el calor aumenta la temperatura de forma importante y provoca sudor, que a su vez hace descender la temperatura.

#### *Circulación sanguínea:*

La contracción muscular genera asimismo una gran necesidad de sangre que transporte los elementos que permiten mantener la contracción, por ejemplo el oxígeno y los elementos nutritivos. El ejercicio físico localizado en un segmento provoca un aporte importante de sangre en esa región. Por tanto, es posible utilizar la actividad muscular para favorecer la vascularización. Todos los tejidos se verán afectados por tal vascularización: el hueso, cuya cicatrización se sabe que necesita mucha sangre, los tendones, la piel y por supuesto el propio músculo. La Kinesioterapia activa también tiene otra finalidad que consiste en favorecer el retorno venoso.

Efectivamente, la alternancia de contracciones y relajaciones musculares ejerce presión sobre las paredes de las venas, con la consecuencia de un efecto de vaciado. Estas técnicas activas asociadas a otras pasivas favorecen claramente la circulación de retorno.

#### *Corazón:*

La Kinesioterapia activa se utiliza también cuando se desea reforzar la actividad cardíaca. La actividad muscular somete al corazón a un trabajo importante puesto que hay que vascularizar más intensamente la o las regiones interesadas. Es una actividad periférica la que permite acceder al trabajo cardíaco. La reeducación de la actividad cardíaca, que cuantifica el valor de cada uno de los ejercicios, puede contribuir a realizar una gradación que permita una progresión en dificultad de la actividad cardíaca, con lo que se lleva a cabo una auténtica musculación del corazón.

#### *Respiración:*

La Kinesioterapia activa tiene dos finalidades a nivel respiratorio.

La primera consiste en reeducar la función mecánica de la ventilación, exigiendo ejercicios a los músculos inspiradores o espiradores, o realizando ejercicios dirigidos a ampliar el tórax, es decir, ejercicios musculares con gran amplitud articular. Los ejercicios se orientan hacia técnicas de fortalecimiento muscular (dirigidas a aumentar la eficacia de los músculos aludidos) o a ejercicios en los que la situación lineal del músculo resulta primordial.

La segunda orientación de la Kinesioterapia activa en cuanto a la respiración es la capacidad que posee el músculo entrenado de expulsar dióxido de carbono y absorber oxígeno. Esta capacidad para facilitar los intercambios es una noción importante, dado que, mediante un entrenamiento muscular, permite favorecer la contracción gracias a la mejor utilización del aporte energético. Por tanto, esta noción justifica plenamente la aplicación de Kinesioterapia activa, puesto que se sabe que en ausencia de contracción muscular, el músculo pierde su troficidad y sus capacidades para utilizar los aportes exteriores.

#### *Aspectos Psicológicos:*

El movimiento ejecutado durante una enfermedad o una afección permite sostener la moral del paciente, quien ve en esos ejercicios una esperanza de curación.

#### *Indicaciones de la Kinesioterapia activa:*

Atendiendo a los efectos mencionados, la Kinesioterapia activa es válida en multitud de procesos como: alteraciones musculotendinosas, patología articular, patología del sistema nervioso, patología respiratoria, patología cardiovascular, patología ortopédica, y otras como: pre y postembarazo, patología recurrente geriátrica, etc.

#### *Contraindicaciones de la Kinesioterapia activa:*

Normalmente, al igual que en la Kinesioterapia pasiva, apenas hay contraindicaciones. No obstante, no se debe prescribir en ciertas ocasiones como: asentamiento de procesos inflamatorios agudos, endocarditis activas, lesiones óseas recientes no consolidadas, hipertermias y heridas abiertas”.<sup>17</sup>

### **Principios de Electroterapia**

“La *electroterapia* es el conjunto de técnicas que utiliza la electricidad con fines terapéuticos.

La electroterapia puede distinguirse entre corrientes de frecuencia media y baja. Las de frecuencia baja utilizadas tradicionalmente son: farádica, sinusoidal, corriente directa interrumpida, diadinámica, y de ultra estimulación. Todas estas corrientes tienen una frecuencia inferior a 1000 Hz.

Para electroterapia con frecuencias medias se usan corrientes alternas. Tienen una frecuencia de mas de 1000 Hz a 10000 Hz.

La distinción entre esas gamas de frecuencias se basan en la diferencia de los efectos fisiológicos entre estimulación con frecuencia media y baja.

Se produce despolarización síncrona con el ciclo cuando las fibras nerviosas son por una corriente de baja frecuencia. De acuerdo con este principio cada impulso de corriente causa una despolarización de la fibra nerviosa (siempre que la duración y la intensidad del impulso sean suficientes).

En el nervio se generarán potenciales de acción a un ritmo síncrono con la frecuencia de la corriente. Si la frecuencia de la estimulación se hace más alta la de despolarización aumentará correspondientemente. Sin embargo, cada fibra nerviosa tiene una frecuencia de despolarización máxima determinada por el período refractario. En el caso de fibras mielinizadas mayores, esta frecuencia máxima oscila entre 800 y 1000 Hz.

Durante la estimulación eléctrica de fibras nerviosas con una frecuencia superior a 1000 Hz, cierto número de impulsos se producirán durante el período refractario, es decir que no todos producirán despolarización, en otras palabras, el nervio no reaccionará a todos los impulsos, sino que lo hará con su propia frecuencia.

La frecuencia de despolarización del nervio ya no coincide con la frecuencia de la corriente, ni con la frecuencia de despolarización de otras fibras incluidas en el haz nervioso. Este fenómeno se conoce como despolarización asíncrona.

### ***Efectos generales de la corriente eléctrica:***

La corriente eléctrica produce fundamentalmente los efectos fisicoquímicos siguientes:

1. *Calor a lo largo del circuito:* El calor producido por la corriente viene expresado por la ley de Joule:

$$Q = 0,24 \cdot R \cdot I^2 \cdot T = \text{calorías}$$

Según esta ley, el calor producido es proporcional al tiempo, a la resistencia y al cuadrado de la intensidad. Esta ley es fundamental en electroterapia.

2. *Efecto electromagnético:* Una corriente eléctrica circulando por un conductor produce desplazamientos en una aguja magnética colocada en sus proximidades, demostración de que la corriente eléctrica crea un campo magnético.
3. *Efecto electroquímico:* Al pasar la corriente eléctrica por soluciones electrolíticas, provoca la marcha de los iones presentes en la solución hacia los puntos de entrada y salida de la corriente (polos), produciéndose a nivel de los mismos reacciones químicas variadas.

Como consecuencia de los efectos generales, cuando se aplica una corriente eléctrica al organismo humano, se producen dos clases de efectos: primarios o fisicoquímicos y secundarios o fisiológicos.

### ***Efectos primarios:***

El organismo humano está constituido por una masa de tejidos que tienen una constante eléctrica como cualquier otra materia, y todos ellos actúan como conductores eléctricos. Sin embargo, no se puede hablar de una resistencia específica única del todo el cuerpo, pues la conductibilidad eléctrica del cuerpo está condicionada fundamentalmente por la cantidad de agua que contiene.

En los tejidos las células están bañadas por un líquido intercelular, una corriente eléctrica para alcanzar las células tiene que pasar por otro fluido, que se compone de agua, albúmina, fibrina y sales, formando una solución electrolítica muy compleja.

Los dos principales efectos primarios de las corrientes eléctricas en los tejidos vivos son el *efecto térmico* y el *efecto químico*. El efecto térmico producido especialmente por las corrientes de alta frecuencia, está en relación con la resistencia que los tejidos ofrecen al paso de la corriente. Esta transformación de la electricidad en calor está regulada por la ya citada ley de Joule.

El efecto químico es muy complejo, pues se produce liberación de iones que se desplazan y dan lugar a reacciones químicas, a concentraciones iónicas en la membrana celular. Se producen como consecuencia fenómenos que alteran la permeabilidad de estas membranas y la composición química de la íntima estructura de los tejidos.

### ***Efectos secundarios:***

Los efectos fisiológicos de las diferentes corrientes dependen principalmente del efecto primario predominante que se produzca, actuando sobre el sistema vasomotor, sobre el neuromuscular, sobre el metabolismo, etc.

### ***Flujo de corriente a través de los tejidos biológicos***

La corriente eléctrica tiende a elegir el recorrido que ofrece menos resistencia al flujo, o dicho de otro modo, el material que sea mejor conductor. La conductividad de los diferentes tejidos corporales es variable. El tejido con mayor contenido de agua, y consecuentemente con mayor contenido iónico es el mejor conductor de la electricidad.

La piel tiene diferentes capas con contenido de agua variable, pero generalmente ofrece una elevada resistencia al paso de la corriente y se considera aislante. La preparación de

la piel para reducir la impedancia eléctrica tiene especial importancia. Cuanto mayor sea la impedancia de la piel, mayor deberá ser el voltaje de la corriente eléctrica para estimular al nervio y al músculo subyacente. Los cambios químicos de la piel la pueden hacer más resistente a ciertos tipos de corrientes, por lo que la impedancia de la piel suele ser mayor con la corriente directa que con la alterna.

La sangre es un tejido biológico compuesto en gran parte por agua e iones, por lo que es el mejor conductor eléctrico de todos los tejidos. Por su parte, el músculo está constituido por un 75% de agua y depende del movimiento de los iones para su contracción, tendiendo a propagar un impulso eléctrico con mucha más eficacia en dirección longitudinal que transversalmente. Los tendones musculares son bastante más densos que el músculo, contienen relativamente poca agua y se consideran malos conductores. La grasa contiene solo un 14% de agua y se cree que es mala conductora. ***La conductividad del nervio periférico es aproximadamente seis veces a la del músculo.*** Sin embargo, el nervio suele estar rodeado de grasa y de una cubierta fibrosa, que se consideran también malos conductores. El hueso es extremadamente denso, contiene solo un 5% de agua, y se considera el peor conductor biológico de la corriente eléctrica. A este respecto es esencial comprender que muchos tejidos biológicos serán estimulados por una corriente eléctrica y es fundamental la selección de los parámetros de tratamiento apropiados, si se desea conseguir una respuesta tisular.

#### ***Tipos de corrientes eléctricas:***

Las corrientes eléctricas utilizadas en medicina se pueden clasificar de la siguiente manera:

- a) Corriente continua o galvánica
- b) Corrientes variables (baja y mediana frecuencia)
- c) Corrientes de alta frecuencia”<sup>18</sup>

La electroterapia tiene actualmente dos grandes bloques de aplicaciones terapéuticas:

- La electroterapia analgésica
- La electroterapia excitomotora

Tanto en una como en la otra deben respetarse unos cuidadosos criterios de aplicación técnica con objeto de evitar lesiones iatrogénicas (quemaduras, dolor por descarga eléctrica excesiva, etc.) y descartar a los individuos que sufran cuadros en los que esté contraindicada la electroterapia.



La electroterapia no se aplicará sobre el área cardíaca ni del útero grávido; tampoco sobre superficies ulceradas, de trofismo alterado o anestesiadas. Se descartará la posibilidad de que el modo de aplicarla origine dolor o quemaduras. No debe aplicarse sobre territorios en los que exista material de osteosíntesis.

Haremos referencia solo a la electroterapia excitomotora, ya que fue uno de los dispositivos utilizados en el proceso de rehabilitación de los sujetos de estudio.

### ***Electroterapia excitomotora:***

“La corriente eléctrica interrumpida de baja frecuencia, inferior a 800 Hz, tiene aplicaciones terapéuticas para conseguir la contracción de las fibras musculares directamente (cuando se encuentran denervadas) o a través de los troncos nerviosos que las inervan.

La electroestimulación exige un diagnóstico exacto del trastorno muscular sobre el que pretendemos actuar terapéuticamente con el fin de evitar su aplicación en algunos casos en los que hay contraindicación. Es una técnica estrechamente ligada, en relación con la fiabilidad de la prescripción y los controles evolutivos, a los estudios de electrodiagnóstico, y muy en especial a los electromiográficos. Se puede utilizar en:

1. *Parálisis y paresias como consecuencia de neuropatías periféricas*, incluidas las de carácter traumático y posquirúrgico, de los nervios raquídeos y también de algunos pares craneales como el VII y el X. Es la estimulación muscular directa.
2. Parálisis por sección medular (para y tetraplejías) y por lesiones de la vía piramidal (hemiplejías), sobre todo en fase flácida o con objeto de compensar desequilibrios entre grupos musculares antagonistas. Se trata de la denominada estimulación eléctrica funcional (FES) que es la producción de movimiento funcional por la estimulación eléctrica de los músculos y los nervios.
3. Atrofias musculares por desuso, incremento del rendimiento desarrollado por grupos musculares agonistas. Se aplica una electroestimulación neuromuscular.

La musculatura sobre la que se aplica es la del aparato locomotor, pero también sobre la musculatura intrínseca de las cuerdas vocales (parálisis del nervio recurrente); de los esfínteres, especialmente el vesical, y sobre la musculatura deglutoria.

La electroterapia excitomotora es un aliado de la cineciterapia. El paciente debe concentrar su atención sobre los músculos objeto de una electroestimulación e intentar su contracción mientras recibe cada estímulo. Además es obligada la utilización de férulas de mantenimiento en posición funcional del segmento corporal paralizado fuera de los períodos de su aplicación en los casos de parálisis total.

Tradicionalmente la electroestimulación se ha empleado en las neuropatías periféricas con objeto de evitar las complicaciones que sobre la fibra muscular origina el cese de los impulsos nerviosos fisiológicos (atrofia, alteraciones bioquímicas, electrofisiológicas, histológicas y circulatorias) y que pueden llegar, al cabo de 1-2 años, a la sustitución del tejido muscular por tejido fibroso afuncional y a un deterioro de la masa ósea en el hueso subyacente.

Mediante la realización de curvas de intensidad/tiempo (I/T), pudo establecerse que las fibras musculares denervadas presentan peculiaridades eléctricas diferentes a la de las indemnes (hipoexcitabilidad relativa, cambios en cuanto a la acomodación, disminución del umbral de excitabilidad), por lo que era posible realizar su estimulación selectiva. Todo ello condujo a la utilización de estímulos eléctricos de pendiente progresiva o exponencial.

Por lo general las sesiones de electroestimulación tienen una duración de 10-15 min. El electrodo activo debe colocarse sobre el punto nervioso o motor del músculo (según actuemos a través del nervio o directamente sobre la masa muscular). Una pauta terapéutica puede consistir en tandas de unas 30 sesiones, en cada una de las cuales se aplican una o más series de 30 estímulos exponenciales de unos 400 mseg. de duración del período de impulso (500-1000 mseg. en lesiones graves con atrofas importantes, y de unos 200 mseg. en denervaciones recientes o en fase de franca recuperación), con una intensidad en torno a los 10 mA, según la respuesta del músculo, la posible detección de signos de fatiga durante la sesión y la sensibilidad del individuo. Se recomiendan períodos de descanso intercalados entre los estímulos de duración 100 veces superior a la de aquellos.

En los casos de paraplejías se están desarrollando sistemas de poliestimulación muscular con objeto de facilitar la marcha. En las hemiplejías la electroestimulación muscular va encaminada a la reinstauración de la acción muscular activa a través de la concienciación del movimiento y a la superación del estado de flaccidez. También, en la extremidad inferior, para la recuperación de los músculos glúteos, cuádriceps y tibial anterior.

En el caso de músculos inervados la electroestimulación suele realizarse a base de trenes de impulso tetanizantes, rectangulares o trapezoides, de varios segundos de duración, separados por pausas tres veces mas largas. La frecuencia de los impulsos que constituyen cada uno de los trenes de impulsos es unos 600-4500 Hz.

Los avances tecnológicos permiten utilizar trenes de estímulos de diseño y modulación tales, que con una máxima tolerancia subjetiva logren una óptima contracción muscular

con un buen control de la fatiga. Se buscan impulsos eléctricos fisiológicamente óptimos, de voltaje e intensidad bajos, carentes de efectos galvánicos. Con corrientes de estas características y frecuencias muy bajas, inferiores a 25 Hz, es posible actuar sobre las fibras musculares tónicas, anaerobias, responsables del mantenimiento de los patrones posturales. Esta nueva modalidad de estimulación muscular, de bajo voltaje y máximos efectos biológicos positivos, ha abierto nuevas posibilidades a la electroterapia excitomotora, ya que es posible actuar sobre las fibras fásicas, las tónicas y modificar la proporción de unas y otras en los músculos. De este modo su radio de acción se extiende hasta el campo de la medicina deportiva.

Así pues, la electroestimulación se aplica para:

- Prevención de atrofas e hipotrofias por inmovilidad segmentaria o inmovilismo corporal
- Entrenamientos musculares, deportivos y estéticos
- Mantenimiento de la masa y trofismo musculares tras lesiones de los troncos nerviosos periféricos
- Facilitación de la recuperación motora en secuelas de ACV y en lesionados medulares
- Reeducación de disfunciones nerviosas por lesiones del SNC
- Reeducación esfinteriana

La aplicación de la electroestimulación debe realizarse en el contexto general de una sesión fisioterápica, lo que significa que debe iniciarse con otras actuaciones de crio o termoterapia superficial, movilización pasiva y/o masoterapia de la zona a tratar, etc., con objeto de que el músculo se encuentre en una situación de base lo más favorable posible.

No se aplicará la electroestimulación en áreas con inflamación, infección trombosis, flebitis, hipoestesia /anestesia, implantes metálicos y marcapasos”.<sup>19</sup>

### **Principios de Hidroterapia**

“Etimológicamente “hidroterapia” significa la utilización del agua como agente terapéutico, en cualquier forma, estado o temperatura.

Este término se reserva para los tratamientos externos, mientras que la hidrología médica se ocupa de la acción terapéutica de las aguas minerales y/o mineromedicinales en locales determinados y aprovechando el clima.

### Técnicas Hidroterápicas:

Existen muchas formas de practicar la hidroterapia. Los procedimientos hidroterápicos mas empleados son:

- Baños: totales, parciales y especiales.
- Piscinas terapéuticas.
- Compresas y envolturas: totales y parciales.
- Procedimientos hidrocinéticos: duchas y chorros, baños de remolino y masaje subacuático.

### Baños:

En el baño el cuerpo o parte de el se sumerge en el agua, según el baño sea total o parcial. Además, los baños pueden clasificarse según la temperatura y composición del agua utilizada.

Dentro de los *baños especiales* cabe destacar los tanques de trébol, los baños de contrastes y las bañeras especiales.

Tanques de trébol o de Hubbard: Son los que por su forma permiten el acceso del terapeuta para movilizar cualquier segmento corporal. Se utilizan con agua caliente y se puede añadir “chorros a presión” para conseguir, junto a la acción hipertérmica, una acción de micromasaje por la fuerza del chorro.

Baños de contrastes: Son recipientes generalmente para miembros en los que se utiliza alternativamente agua caliente y agua fría para facilitar la acción del sistema vascular.

Bañeras especiales: Algunas veces se añaden al agua del baño diversas sustancias que dan un carácter especial a esta forma de hidroterapia. Entre los baños especiales figuran los baños carbónicos, de oxígeno, salados y galvánicos.

### Estanques y piscinas terapéuticas:

En esta modalidad de hidroterapia (generalmente con una temperatura del agua de 36-38°C) se aprovecha la acción de empuje que el agua ejerce sobre todo cuerpo sumergido. Permiten diversos tipos de ejercicio, ya sean libres del paciente o con ayuda del terapeuta.

Por tanto, en las piscinas y estanques terapéuticos se combina la acción de la movilización con la del baño.

Existen dispositivos para colocar al paciente en la piscina cuando este no puede introducirse de forma independiente. Además, se puede disponer de numerosos

accesorios como flotadores, plomos, cinturones, rampas, escaleras, tapiz rodante, etc. destinados a obtener un mejor rendimiento terapéutico en las diferentes patologías a tratar, permitiendo fundamentalmente:

1. Ejercicios de puesta en carga progresiva y reducción de marcha.
2. Ejercicios asistidos, libres y resistidos.
3. Ejercicios de reeducación neuromotora.

#### *Compresas y envolturas:*

Se utilizan desde los más simples (paños o toallas normales) a los más sofisticados (Hydrocollator). El Hydrocollator es una envoltura que contiene un gel especial. Cuando se sumerge y se calienta en agua, se convierte en una eficaz compresa húmeda y caliente.

#### *Procedimientos Hidrocinéticos:*

En estos procedimientos se une al factor térmico o químico un factor mecánico. El agua está en movimiento con una presión que actúa de estímulo modificando el carácter de la aplicación. Entre estos procedimientos se cuentan los siguientes:

1. *Duchas (chorros)*. En la ducha el agua es proyectada a presión sobre la superficie del cuerpo, sumándose esta presión a la acción estimulante. Las duchas pueden ser calientes (relajantes y sedativas), frías (tonificantes) o alternativamente calientes y frías (ducha escocesa, efecto vasomotor)
2. *Baños de remolino*. Consisten en baños en los que el agua se mantiene en agitación constante mediante un inyector de aire o en agitación mecánica por paletas.
3. *Masaje subacuático*. En esta modalidad hidroterápica el enfermo, sumergido en una bañera llena de agua caliente, recibe la acción de un chorro de agua a fuerte presión sobre una zona corporal. El chorro de agua puede ser caliente o frío y su presión se regula a voluntad. Es antiálgico, descontracturante y permite el drenaje de edemas.

#### *Fundamentos físicos:*

El agua en la hidroterapia actúa como agente terapéutico por ser portador de tres tipos de energía: térmica, química y mecánica.

#### *Factor térmico:*

El agua es un medio magnífico para administrar calor al organismo. Además, la temperatura del agua es de fácil graduación, observación y medida.

Las aplicaciones hidroterápicas pueden clasificarse según la temperatura del agua. Estos límites no tienen valor absoluto, dependiendo de la termosensibilidad de cada sujeto, de su temperatura, etc.

La acción térmica es común a la hidroterapia general y pone en marcha los mecanismos termorreguladores orgánicos, ligados íntimamente a la función de los centros vegetativos diencefálicos. Estos, a su vez, influyen en los centros vegetativos inferiores y en el sistema hipófisosuprarrenal. De esta manera, la estimulación periférica de las distintas fibras aferentes ocasiona respuestas mixtas neurovegetativas endócrinas que se manifiestan mediante modificaciones de la circulación periférica, cambios metabólicos, del equilibrio neurovegetativo, etc., además de toda la serie de respuestas a la liberación de diversos factores de tipo histamínico y péptidos activos. Todo ello se traduce por una sensación de sobrecalentamiento interno y externo, y provoca una vasodilatación superficial que intenta eliminar diversos elementos minerales y productos del catabolismo orgánico (urea, ácido úrico, ácido láctico, etc.) por el proceso de la sudoración.

Este efecto térmico comporta una influencia notable sobre el sistema cardiovascular, ocasionando una sobrecarga cardiaca y cambios relativamente rápidos del tono vascular (presión arterial) y de las frecuencias cardiaca y respiratoria, con lo que la respiración es rápida y superficial.

En lo que se refiere a la aplicación, una mayor temperatura aumentará los efectos sobre la relajación de la musculatura y proporcionará el mantenimiento de la troficidad de los tejidos que, debido al aumento del flujo sanguíneo de la zona, permiten el intercambio de los elementos perniciosos que están produciendo estados inflamatorios.

El agua sirve también para sustraer calor al organismo si se realizan aplicaciones frías.

### ***Clasificación de las aplicaciones hidroterápicas según la temperatura del agua***

- Aplicaciones muy frías, con agua de 5 a 11°C
- Aplicaciones frías, con agua de 11 a 34°C
- Indiferentes, con agua alrededor de 34°C
- Tibias, con agua de 34 a 36°C
- Calientes, con agua de 36 a 38°C
- Muy calientes, con agua de más de 38°C

*Factor Químico:*

Cuando se emplea agua natural o potable, este factor es nulo.

El agua permite la incorporación de muchos elementos que pueden disolverse (soluciones-suspensiones); en el caso de las aguas termales, estas ya tienen disueltos tales elementos de forma natural. La entrada de estos elementos en el organismo se ve favorecida por los fenómenos físicos: a) la temperatura, que con su vasodilatación periférica permite la captación a través de la piel, y b) la presión hidrostática, que con su presión provoca la penetración de los componentes químicos.

#### *Factor mecánico:*

Dentro de los factores mecánicos se encuentran el factor de flotación o empuje; el factor de compresión, que depende de la presión hidrostática, y el factor hidrocínético.

#### Empuje o flotación:

Es la expresión del principio de Arquímedes según el cual todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un líquido en reposo es sometido por parte de este líquido a una fuerza vertical de abajo hacia arriba igual al peso del volumen desplazado.

Si la densidad del cuerpo sumergido es inferior a la del líquido, ese cuerpo flotará; en caso contrario, se hundirá. El cuerpo humano no flota en el agua porque tiene una densidad ligeramente superior a la de esta.

En inmersión total el peso aparente del cuerpo es de alrededor del 3% del peso real.

A consecuencia de este empuje, el cuerpo humano se encuentra liberado de la presión corporal ordinaria, de manera que se experimenta alivio del dolor cuando este obedece a posiciones o sollicitaciones patológicas.

*Esta disminución del peso corporal hace que los movimientos musculares sean más fáciles de realizar en el agua, lo que constituye su principal **indicación en el tratamiento de la debilidad o parálisis muscular.***

Por otra parte, se consigue que la relajación muscular sea mas completa y se reduzcan los impulsos aferentes que proceden de los receptores musculares contrarrestando la acción de los músculos antagonistas.

#### ***Valoración de la potencia muscular en el agua y fuera de ella***

##### *Escala de Oxford de potencia muscular en tierra firme:*

0 Sin contracción

1 Inicia contracción

2 Movimiento con eliminación de la gravedad

3 Movimiento contra la gravedad

4 Movimiento contra gravedad y cierta resistencia

5 Normal

*Modificación de la escala en el agua*

1 Contracción con ayuda de flotación

2 Contracción con flotación equilibrada

2+ Contracción contra la flotación

3 Contracción contra la flotación y velocidad

4 Contracción contra la flotación + un ligero flotador

5 Contracción contra la flotación + un flotador pesado

#### Factor de compresión

Además del empuje favorable del agua, esta ejerce una cierta presión sobre el organismo sumergido que depende de su peso específico y de la altura absoluta del nivel del agua que gravita sobre las estructuras orgánicas.

La presión ejercida sobre los vasos periféricos y la musculatura condiciona cambios metabólicos, con tendencia a la disminución del consumo de oxígeno, en relación con la relajación muscular y la disminución del tono reflejo.

La presión hidrostática origina una serie de estímulos exteroceptivos que posibilitan una mayor integración del esquema corporal y una regulación de todo el sistema neuromuscular.

#### Factor hidrocínético

El agua puede aplicarse de forma que ejerza presión sobre el cuerpo, añadiéndose entonces un nuevo factor hidrocínético, como ocurre en las modalidades ya expuestas.

*Resistencia hidrodinámica:* El agua opone una resistencia al desplazamiento del cuerpo que varía según la densidad y la viscosidad del agua, la superficie corporal que se desplace y el ángulo de dicho desplazamiento. Todo ello permite deducir que un movimiento muy lento no encuentra resistencia apreciable y que un movimiento rápido encuentra una resistencia importante; si aumentamos la superficie de desplazamiento, incrementamos el trabajo muscular y, si se produce una corriente de agua sobre un cuerpo inmóvil sumergido, se realizará un trabajo isométrico sin movilización articular.

#### Efectos fisiológicos:

Los efectos fisiológicos, en el caso del tratamiento en piscina, son una combinación de los conseguidos por el agua caliente y los conseguidos por el ejercicio, pero su cuantía



varía con la temperatura de agua, la duración del tratamiento y el tipo y la intensidad del ejercicio.

*Durante la inmersión:*

Durante el período de inmersión los efectos fisiológicos son similares a los producidos por cualquier otra forma de calor. Frecuentemente tiene lugar una elevación general de la temperatura corporal debido a diversos factores.

La temperatura del agua está por encima de la temperatura de la piel, que es normalmente 33,5°C. Por tanto, el cuerpo gana calor a través de las áreas bajo el agua, pero puede perderlo a partir de la sangre en los vasos cutáneos y las glándulas sudoríparas de las áreas expuestas. El cuerpo adquiere calor no solo del agua, sino también de todos los músculos que se contraen si se realizan ejercicios.

A medida que se calienta la piel, los vasos sanguíneos superficiales se dilatan y aumenta el riego sanguíneo periférico. La sangre que fluye a través de estos vasos se calienta y, por convección, se eleva la temperatura de las estructuras subyacentes (como los músculos), se dilatan sus vasos y aumenta su riego sanguíneo. Esto ocasiona una redistribución de la sangre, contrayéndose los vasos esplácnicos para compensar el aumento del volumen sanguíneo en la periferia. Con la elevación de la temperatura, aumenta la frecuencia cardíaca y, si se realiza ejercicio, el aumento es proporcional a la temperatura del agua y a la intensidad de aquél.

Cuando el paciente entra en una piscina, los vasos cutáneos se contraen momentáneamente, causando una elevación de la resistencia periférica y un incremento momentáneo de la presión sanguínea. Durante la inmersión las arteriolas se dilatan y la resistencia periférica y la presión sanguínea descienden.

La elevación de la temperatura incrementa el metabolismo de la piel y de los músculos, y, al elevarse la temperatura corporal, también se incrementa el metabolismo general. Con ello aumentan las demandas de oxígeno y la producción de dióxido de carbono, originándose una elevación de la frecuencia respiratoria.

**El calor del agua disminuye la sensibilidad de las terminaciones nerviosas sensoriales y, con ello, del tono muscular.**

*Después de la inmersión:*

Cuando el paciente sale fuera del agua, los mecanismos de pérdida de calor entran en acción y la temperatura vuelve a la normalidad debido fundamentalmente a la considerable actividad de las glándulas sudoríparas, que ocasionan una pérdida de líquidos del organismo. Mientras el paciente se encuentra reposando, la frecuencia

cardíaca, la respiratoria y el metabolismo, así como la distribución sanguínea, vuelven a la normalidad.

En tanto las arteriolas periféricas estén dilatadas y la resistencia periférica sea baja, la presión sanguínea también será baja, recuperando la normalidad cuando los vasos se contraigan a medida que el paciente vuelve a sus actividades normales.

*Ejercicio:*

Los efectos fisiológicos del ejercicio en el agua son similares a los del ejercicio en tierra.

*Efectos psicológicos:*

La acción psíquica del agua sobre el enfermo tiene gran significación provocando una predisposición al ejercicio no sólo de la musculatura, sino de toda la persona. Otro factor psíquico importante es que el paciente pierde el miedo a caerse.

El paciente discapacitado observa que en el agua es capaz de realizar actividades que fuera de ella no puede conseguir, lo cual constituye un estímulo positivo para su recuperación.

*Efectos terapéuticos de la hidrocinesiterapia:*

El empleo de la piscina es un método útil de tratamiento para muchas enfermedades y constituye un tratamiento asociado con los ejercicios en seco.

En primer lugar, el *calor del agua* en la que el paciente está inmerso ayuda a aliviar el dolor y facilita la relajación. A medida que el dolor disminuye, el paciente es capaz de moverse con mayor comodidad y de incrementar la amplitud del movimiento. Como el calor del agua también dilata los vasos superficiales e incrementa el riego sanguíneo de la piel, mejora el estado trófico cutáneo, especialmente en los pacientes con mala circulación periférica. Cuando la sangre caliente alcanza los músculos subyacentes y se eleva su temperatura, se contraen más fácilmente y con mayor potencia. Efectos similares se producen aplicando otras formas de calor, pero la ventaja de la piscina es que el calor es mantenido a lo largo del ejercicio y los músculos se fatigan con menor rapidez.

En segundo lugar, la *flotación en el agua* ayuda al cuerpo y equilibra gran parte del efecto gravitacional. Este apoyo contribuye a producir una relajación y a aliviar el dolor; la sensación de menor peso permite que el paciente mueva sus articulaciones con más libertad y con esfuerzos menores que si llevase a cabo el mismo movimiento fuera

del agua. Combinada con los efectos del calor, la flotación posibilita una mayor amplitud de movimiento articular.

Un paciente obeso o con poca fuerza que encuentra dificultad para moverse puede hacerlo con mayor facilidad y con menos molestias en la piscina. La igual presión del agua sobre todas las partes del cuerpo sumergidas le ayuda a mantenerse en posición erecta. Este apoyo, junto con la “disminución de peso” debida a la flotación, dará confianza al paciente que encuentra dificultades para caminar e incluso puede posibilitarle el caminar en la piscina antes de hacerlo fuera del agua.

En tercer lugar, puede utilizarse una *progresión regulada en la práctica del ejercicio*, usando la flotación inicialmente para ayudar a los movimientos y por último como resistencia. Cada variación del ejercicio puede ser modificada por el empleo de flotadores, variando la longitud de la parte que ha de moverse, cambiando la velocidad del movimiento y creando turbulencia. Se aprovecha la desgravitación del agua para la rehabilitación de la marcha, teniendo la ventaja de que puede dosificarse con exactitud la carga según la profundidad del agua, por lo que se puede decidir la cantidad de peso que ha de descansar sobre la extremidad lesionada.

Resumiendo, los efectos terapéuticos del ejercicio en el agua son:

1. Mejorar el dolor y el espasmo muscular
2. Conseguir una relajación
3. Mantener o incrementar la amplitud de los movimientos articulares
4. Reeducar los músculos paralizados
5. Fortalecer los músculos débiles y desarrollar su potencia y resistencia
6. Favorecer la deambulación y otras actividades funcionales y recreacionales
7. Mejorar la circulación y así el estado trófico de la piel. Utilización de la inmersión para facilitar la circulación de retorno de los miembros inferiores.
8. Mejorar la percepción de la posición de las diferentes partes del cuerpo debido al estímulo sobre la piel de la presión hidrostática
9. Proporcionar al paciente ánimo y confianza para llevar a cabo sus ejercicios

#### Indicaciones:

La hidroterapia es un medio de conseguir un efecto mas rápido del que se alcanzaría con un tratamiento en seco. Generalmente, las técnicas que se aplican están basadas en programas que buscan la recuperación funcional a través de la puesta en marcha con carga de manera progresiva, el restablecimiento de una buena amplitud articular, en

base a la movilización, y de la reeducación neuromotora, a fin de condicionar el movimiento fuera del agua.

Existe un gran número de patologías susceptibles de ser tratadas con hidroterapia, pertenecientes fundamentalmente a tres áreas: a) *Reumatología*: patologías articulares degenerativas, patologías inflamatorias de articulaciones en fase subaguda-crónica. b) *Patología neurológica*: polineuropatías, poliomeilitis, hemiplejía, lesiones medulares, esclerosis en placas, miopatías, etc. c) *Traumatología y ortopedia*: fracturas, poscirugía ortopédica, esguinces, algodistrofias, amputaciones, escoliosis, cifosis, algias vertebrales comunes, etc.

#### Contraindicaciones:

Por razones obvias, las contraindicaciones absolutas incluyen las enfermedades infecciosas en período agudo y especialmente las infecciones de la piel.

Cualquier paciente con tendencia a ataques repentinos de pérdida de conciencia será tratado sólo en tierra firme, así como cuando haya una alteración del esfínter vesical o anal.

De igual forma, en un paciente con isquemia miocárdica o cerebral que puede verse comprometido por un ejercicio muscular forzado se reducirá el tratamiento físico exigido”.<sup>20</sup>

No existen reglas fijas sobre el tratamiento en sujetos hipertensos o con una mala función respiratoria y cada enfermo debe ser tratado o no según el caso y sus propias circunstancias.

*Se puede concluir que el medio acuático forma parte esencial del tratamiento rehabilitador de numerosas afecciones y ofrece la posibilidad de mantener las funciones en un nivel aceptable. Contribuye a la actividad general del organismo no solo en el ámbito físico sino también en el psicológico, ya que permite al paciente observarse a si mismo y realizar gestos y movimientos cuya amplitud y fuerza mejoran progresivamente.*

### **Proceso de Rehabilitación**

“La rehabilitación como disciplina y procedimiento hace ya tiempo que reconoce el cuerpo y la mente como una unidad. Incursiona en la naturaleza de las discapacidades tratadas por los especialistas en rehabilitación y en sus profundos efectos sobre múltiples áreas de la función.

El deterioro del organismo constituye un impacto sobre la función social y emocional y no podemos separar al paciente como individuo del contexto familiar, cultural y social, así como no podemos separar el cuerpo de la mente.

La naturaleza del proceso de rehabilitación tiene más de aprendizaje que de tratamiento; es decir, el especialista en rehabilitación trabaja con las personas, no sobre ellas. Este modelo de aprendizaje separa la rehabilitación de muchas otras especialidades médicas. Debido a que muchas veces las deficiencias que se observan en los ambientes de rehabilitación la curación no constituye una opción, los objetivos finales de la rehabilitación incluyen la enseñanza a personas funcionalmente discapacitadas para que puedan convivir con sus discapacidades y a pesar de ellas, volviendo a enseñarles a manejarse y llevando al máximo su desempeño funcional y las capacidades sociales y emocionales, de manera que puedan adquirir nuevamente, cierto control sobre sus cuerpos, sus mentes y el medio.

Más aún en una proporción tal vez mayor que en otras especialidades médicas, el proceso de rehabilitación se basa en un enfoque de equipo interdisciplinario. Las diferentes disciplinas que participan en el proceso de rehabilitación comparten roles, si bien cada una de ellas tiene asignada una responsabilidad primaria dentro del proceso global. Esta superposición de roles, en contraposición con la separación en partes, hace que el ambiente de rehabilitación sea un medio terapéutico en el cual todas las disciplinas presentan una oportunidad para modificar conductas y actitudes.

La rehabilitación tiene lugar en una variedad de encuadres, como programas especiales con base en el hospital o independientes; clínicas y amplias instalaciones de rehabilitación para pacientes externos; algunos sanatorios especializados y otros servicios de atención prolongada y escuelas, así como otras instalaciones que dependen de la comunidad, incluyendo los hogares de los pacientes. El hecho de que estos servicios tengan un régimen de estadías y/o de tratamientos más prolongados que lo que ocurre con los servicios de atención quirúrgica y médica general de agudos, hace que los especialistas en rehabilitación conozcan más a sus pacientes que aquellos que proporcionan atención durante períodos cortos; la prolongación de la atención personalizada permite un conocimiento más íntimo del paciente, la familia y los amigos, y la duración, así como la naturaleza del proceso, permiten un grado apreciable del compromiso entre el cuerpo profesional, el paciente y la familia, lo que lleva a que la atención de rehabilitación esté más cercana a la comunidad que muchos otros tipos de especialidades basadas en la atención. Este enfoque holístico, orientado hacia la

comunidad, lleva a que el especialista en rehabilitación considere a los pacientes como personas “reales”, como iguales a nosotros, en lugar de receptores pasivos de servicios, y que el paciente participe en forma activa en el proceso de rehabilitación.

El paciente, la familia y todos los profesionales del equipo están comprometidos en este proceso planificado de atención continuada, y para que alcance su máxima efectividad deben trabajar en forma sincronizada, más que paralela. Para facilitar este proceso, es esencial contar con una coordinación del plan de atención continuada y con frecuencia el asistente en rehabilitación social es quien tiene la responsabilidad principal de esta coordinación”.<sup>21</sup>

### ***Centros de Rehabilitación***

“Estos se distinguen por:

- a) Su carácter pluridimensional, ofreciendo una serie de servicios y personal especializado en las diversas ramas de la rehabilitación.
- b) Importancia del carácter integral y coordinado de los servicios
- c) Se procura abarcar en ellos la mayoría de las actividades y necesidades del discapacitado, no solo médicas sino también sociales y vocacionales.

La rehabilitación requiere una atención integral de la persona y debe ser realizada de modo individual. Para ello es necesario, que el Centro de Rehabilitación integre los diversos aspectos de la rehabilitación adaptando su trabajo a los requerimientos de la comunidad.

El Centro de Rehabilitación debe brindar atención global al minusválido, al mismo tiempo que tratamiento individual. El método de trabajo ha de ser el de equipo: cada miembro del equipo contribuye con sus conocimientos específicos, al propio tiempo que reconoce la autoridad de los restantes miembros en sus respectivos campos de trabajo y ajusta sus métodos dentro de un programa de tratamiento total.

El licenciado en Kinesiología y Fisioterapia es uno de los integrantes del equipo de rehabilitación y su trabajo es pilar de éste, y fundamental para el accionar de los demás miembros del equipo y del Centro de Rehabilitación.

### ***La interdisciplina en Rehabilitación:***

En los últimos años se ha desarrollado un creciente interés por la interdisciplina, como un estudio integrado, como el marco de una nueva conexión transversal

---

<sup>21</sup>

interdisciplinaria, como un nuevo enfoque de la salud y la enfermedad, como una forma de trabajo conjunta o como una manera de comunicación y de efectividad.

Según la OMS: “Rehabilitación es la aplicación coordinada de un conjunto de medidas médicas, sociales, educativas y profesionales, para preparar o readaptar al individuo con el objeto que alcance la mayor capacidad funcional posible, tendiendo al logro de su máxima autonomía, a los efectos de posibilitar su máxima integración a la sociedad”

“Salud es el perfecto estado físico, psíquico y social, y no sólo la ausencia de enfermedad”.

El enfermo o discapacitado muchas veces no logra insertarse o rehabilitarse o no encuentra el alivio a sus padecimientos con las acciones individuales sino en el acto rehabilitador global, es decir entre las diversas disciplinas, en el espacio en que una encuentra a la otra, apelando a la cooperación para avanzar y dar respuestas a sus necesidades.

Más que integrar al paciente y a la familia, es absolutamente indispensable el abordaje interdisciplinario, no solo porque descubre la estructura general de ese mapa de interacciones, sino también enriquece a los terapeutas encargados del paciente para una interpretación cada vez más operativa. Trabajar mancomunadamente, donde cada uno expone su visión personal en la parte que le atañe y lograr así de común acuerdo y sobre la base de las observaciones expuestas la más adecuada terapéutica para cada paciente.

Esto brinda al paciente y su entorno una mayor seguridad, además de la comodidad, ya que no deben desplazarse de un consultorio a otro tratando de hacer de intermediario entre los distintos especialistas.

El poder dialogar con terapeutas de distintas áreas nos permite valorar al paciente no solo durante la consulta o a través de los datos aportados por la familia, sino por lo realizado durante el trabajo con otros integrantes del equipo y así formar una visión más global del funcionamiento del paciente.

A veces en el ejercicio de las ciencias del hombre una invade a la otra, de allí la importancia que cada una de las disciplinas determine su ángulo sin perder de vista la totalidad del fenómeno que estudia, es decir al hombre.

Desde esta postura, la búsqueda de nuevas alternativas para mejorar la atención del paciente y su grupo familiar, determina la necesidad de interactuar con una amplia serie de profesionales de la salud para conformar un equipo.

Este equipo está formado por profesionales que han recibido una formación específica en diversos dominios del conocimiento, que tienen diferentes conceptos, métodos,

datos, términos que se han organizado en un esfuerzo común, alrededor de un problema común, existiendo una intercomunicación continua.

Es importante destacar que el trabajo en equipo interdisciplinario no implica el borramiento o desdibujamiento de las fronteras disciplinarias, temor que albergan algunos profesionales al no tener en claro este nuevo enfoque en relación a sus incumbencias y roles.

El diálogo interdisciplinario no busca la unificación de problemas y soluciones en la religiosa ilusión de alcanzar una ciencia única, sino el carácter estimulante que tiene para cada disciplina enterarse de cómo una problemática común es pensada fuera de sus bordes.

La interdisciplina aspira a una dialéctica entre los profesionales insertos en el campo de las instituciones asistenciales.

Se ve a la interdisciplina como actitud, desplazamiento a través del cual el sentido de la expresión sustantiva interdisciplina se adjetiva, se transforma en una cualidad que todo profesional de ciencia debiera tener.

La interdisciplinariedad es un instrumento o método epistemológico, cuya finalidad esencial es lograr la aproximación de las diversas disciplinas o saberes científicos particulares, en una posible convergencia para llegar a una visión global, en la cual las áreas implicadas confluyen para hacer sus particulares aportaciones.

Se entiende por disciplina un cuerpo teórico técnico que posibilita el ejercicio de una tarea científica, mientras que por equipo interdisciplinario, a una congregación de sujetos de diversas disciplinas interrelacionadas. El trabajo interdisciplinario se entiende no sólo al trabajo realizado por expertos de diversas disciplinas sino la cooperación orgánica entre los miembros de un equipo que implica la voluntad de elaborar un marco más general en el que las disciplinas especializadas son a la vez modificadas e integradas unas a otras.

El trabajo interdisciplinario implica una verdadera colaboración entre los especialistas de diversas disciplinas formando una unidad de relaciones y acciones recíprocas donde las mismas se interpretan constantemente, siendo siempre su meta un objetivo de acción, un objeto construido común.

Abordaje interdisciplinario, es una modalidad de acción equivalente a la de trabajo interdisciplinario, que para concretarlo es necesario aprender un lenguaje compartido y facilite la comunicación de puntos de vista relativos a la tarea a afrontar.

Comunicación y aprendizaje son los puntos que pueden hacer que un equipo funcione adecuadamente y acceder a un lenguaje interdisciplinario.



Si el equipo profesional intenta rehabilitar al paciente desde el marco de su posibilidad rehabilitante, es decir, su edad, su realidad neuropsicológica, su contexto familiar, social y económico y no desde marcos referenciales personales, académicos o sectoriales, es factible que el paciente se rehabilite.

La interdisciplina se transforma en un valioso instrumento de desalineación institucional, sana al campo y permite el logro acabado de las metas reales para las que fue diseñada la institución, permitiendo desplazar a sus agentes todo el potencial creativo que albergan en su interior.

Dada la complejidad del hecho humano, intentar comprender su acontecer y resolver sus alteraciones físicas, psíquicas o sociales implica ubicarlas dentro de la mayor cantidad de sistemas posibles de los que forma parte. Por ello se resalta la necesidad del trabajo interdisciplinario por su posibilidad de abarcar en su totalidad al proceso patológico utilizando los beneficios de la interconsulta. En el tratamiento debe incluirse siempre a la familia (transdisciplina). De esta manera se cumplen los objetivos que no se podrían cumplir si los profesionales trabajaran en forma individual.

El equipo estará constituido por:

- Médico especialista en rehabilitación
- Kinesiólogo, terapeuta físico, fisioterapeuta
- Terapeuta ocupacional
- Psicólogo
- Fonaudiólogo
- Trabajador social
- Técnico protesista-ortésista
- Enfermera especializada

Este equipo básico debe ser planteado para un servicio de rehabilitación médico funcional. Es importante destacar que según la institución donde esté inserto será su dinámica y sus objetivos, de acuerdo al proceso de rehabilitación que se está desarrollando.

Puede ser que la institución no cuente con el plantel profesional básico en forma completa, entonces podrá utilizar los recursos comunitarios profesionales para completar el tratamiento, siempre y cuando se asegure una atención responsable, capacitada y dirigida por quienes tienen a su cargo el tratamiento del paciente, aplicando los conceptos de integralidad y carácter médico-social.

En rehabilitación hay otros equipos profesionales, insertos en otros servicios como escuelas, talleres, protegidos, centros de día, hospitales de día, etc. Allí los integrantes

de estos equipos tienen otros perfiles, como musicoterapeutas, profesores de educación física especial, profesores de educación especial, maestros para ciegos, sordos o mentales y/o personas que de algún modo tienen que ver con algún proceso de Rehabilitación Integral”.<sup>22</sup>

## **MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

Definidos los objetivos de nuestro estudio, centrado en el proceso de Rehabilitación de los pacientes con Polineuropatía del paciente crítico, el modelo metodológico que parece ser el más adecuado a emplear, es un estudio con modalidad de caso descriptivo y según su análisis en el tiempo de tipo retrospectivo.

La población o universo de estudio fueron todos los pacientes que presentaron PPC en la Unidad de Terapia Intensiva (UTI) del HECA, constituida por cuatro pacientes, en el período comprendido entre Enero de 2003 y Julio de 2006.

Cabe destacar que siendo la PPC una patología de baja frecuencia pero de alto impacto, cuatro casos en el periodo de tiempo mencionado son altamente significativos.

La presente investigación utiliza como técnica de recolección de datos, fuente de información secundaria de los registros de pacientes del Servicio de Kinesiología del HECA, Instituto de Lucha Antipoliomelítica de Rosario (ILAR), Centro Integral de Rehabilitación. Asociación de Protección Recíproca entre Productores Agropecuarios (APREPA) y Centro Cultural y Recreativo de General Lagos (CCRGL).

Se procedió a identificar los pacientes ingresados por número de historia clínica, se analizaron las mismas y se reconoció donde continuaron el proceso de rehabilitación:

- CCRGL
- ILAR
- APREPA

Dicha información constaba en la historia clínica hospitalaria al momento del alta.

De manera paralela se diseñaron, confeccionaron y desarrollaron planillas, destinadas a la muestra de la población en estudio, donde se resume la información obtenida.

El proceso general seguido para llegar a la elaboración y análisis formal del instrumento utilizado en este estudio ha sido el siguiente:

En primer lugar se diseñaron las planillas, las cuales se describen a continuación:

- **Planilla n° 1:** Presentación clínica (ver anexos)
- **Planilla n° 2:** Evaluación neurológica (ver anexos)
- **Planilla n° 3:** Dispositivos de intervención Fisiokinésicas (ver anexos)
- **Planilla n° 4:** Identificación de las diferentes disciplinas que intervinieron (ver anexos)

Cada una de estas planillas fueron utilizadas según la instancia del Proceso de Rehabilitación, ya sea:

- UTI (HECA)
- Sala general (HECA).
- Luego del alta, efectores donde continuó el proceso de rehabilitación.

Los datos obtenidos fueron analizados, procesados e interpretados para la subsiguiente elaboración de conclusiones.

El área de estudio, estuvo conformada por: el Hospital de Emergencia “Dr. Clemente Álvarez”, situado en la ciudad de Rosario y los efectores en los cuales los pacientes continuaron el Proceso de rehabilitación: ILAR (Instituto de lucha antipoliomelítica de Rosario), modalidad de internación, APREPA (Centro integral de Rehabilitación. Asociación de Protección recíproca entre Productores Agropecuarios), modalidad de internación situado en la localidad de San Jerónimo, asistencia domiciliaria y CCRGL (Centro Cultural y Recreativo de General Lagos).

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

|  | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
|--|-------|---------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| <b>2005</b>                                |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Recopilación bibliográfica                 |       |         |       | X     | X    | X     | X     |        |            |         |           |           |
| Recolección de fuentes secundarias         |       |         |       |       |      |       |       | X      | X          | X       | X         |           |
| Confección de técnica recolección de datos |       |         |       |       |      |       | X     | X      |            |         |           |           |
| Presentación de proyecto de investigación  |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         | X         |           |
| <b>2006</b>                                |       |         |       |       |      |       |       |        |            |         |           |           |
| Análisis de datos                          |       |         |       |       |      |       | X     | X      | X          |         |           |           |
| Confección de informe final                |       |         |       |       |      |       |       |        |            | X       | X         | X         |

## **DESARROLLO**

Para el desarrollo de nuestra investigación se han confeccionado tablas en donde se aúnan los resultados obtenidos:

**TABLA 1: PRESENTACIÓN CLÍNICA**  
(véase pág. 70-73)

| Presentación clínica                | PACIENTES                       |                                  |                           |                                    |
|-------------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------------------|------------------------------------|
|                                     | P1                              | P2                               | P3                        | P4                                 |
| <b>Sexo</b>                         | F                               | M                                | M                         | F                                  |
| <b>Edad (años)</b>                  | 27                              | 64                               | 57                        | 32                                 |
| <b>Diagnóstico Principal</b>        | Politraumatismo                 | Coleliscistitis aguda gangrenosa | Tx de torax cerrado grave | TEC leve                           |
| <b>Días en ARM</b>                  | 25                              | 25                               | 34                        | 25                                 |
| <b>Duración de la internación</b>   | 54 días                         | 41 días                          | 70 días                   | 40 días                            |
| <b>Destete</b>                      | SI                              | SI                               | SI                        | SI                                 |
| <b>Complicaciones</b>               | Sepsis por GRAM negativo        | Sepsis por GRAM negativo         | Sepsis por GRAM negativo  | Sepsis por GRAM negativo           |
|                                     | Hipoxemia                       | Hipoxemia                        | Hipoxemia                 | Hipoxemia                          |
|                                     | NAIH                            | NAIH                             |                           | NAIH                               |
|                                     | Hiper glucemia                  | Hiper glucemia                   | Hiper glucemia            |                                    |
|                                     | Infección urinaria              | Infección urinaria               |                           | Infección urinaria                 |
|                                     | IRA                             | IRA                              |                           |                                    |
|                                     | Infección pseudomona aureginosa | Infección pseudomona aureginosa  |                           |                                    |
|                                     | Infección por E. Coli           | Infección por E. Coli            |                           |                                    |
|                                     | Hemoneumotorx                   |                                  |                           |                                    |
|                                     | Enfisema subcutáneo             |                                  |                           |                                    |
|                                     | PCR                             |                                  |                           | PCR                                |
|                                     | Fallo renal leve                |                                  |                           |                                    |
|                                     |                                 | Derrame pleural                  |                           |                                    |
| <b>Aminoglucósidos</b>              | Si (amikacina)                  | Si (amikacina, gentamicina)      |                           |                                    |
| <b>Bloqueadores neuromusculares</b> | NO                              | NO                               | NO                        | NO                                 |
| <b>Cuadriparesia</b>                | SI                              | SI                               | SI                        | SI                                 |
| <b>Predominio de paresia</b>        | Proximal en MSD                 | Proximal en MSD Distal en MMII   | Sin particularidades      | Distal en MSI y MII                |
| <b>Deglución</b>                    | Conservada                      | Conservada                       | Conservada                | Conservada                         |
| <b>Pares craneales</b>              | Conservados                     | Conservados                      | Conservados               | Alteración del VII par homolateral |

**TABLA 2.1.A: EVALUACION NEUROLOGICA AL ALTA DE INTERNACION EN EL HECA** (véase pág. 70-73)

| Paciente | Movilidad |     |     |     |      |     |     |     |          |   |    |   | Movilidad articular |     |     |   | Sensibilidad |       | Movimientos Anormales (temblor) | Marcha       |
|----------|-----------|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|----------|---|----|---|---------------------|-----|-----|---|--------------|-------|---------------------------------|--------------|
|          | Fuerza    |     |     |     | Tono |     |     |     | Reflejos |   |    |   |                     |     |     |   |              |       |                                 |              |
|          | MS        |     | MI  |     | MS   |     | MI  |     | MS       |   | MI |   | MS                  |     | MI  |   | SUP.         | PROF. |                                 |              |
|          | I         | D   | I   | D   | I    | D   | I   | D   | I        | D | I  | D | I                   | D   | I   | D |              |       |                                 |              |
| P1       | 4/5       | 3/5 | 4/5 | 4/5 | D/C  | D/C | D/C | D/C | D        | D | D  | D | C                   | D   | D   | D | C            | C     | Ausente                         | No funcional |
| P2       | 2/5       | 1/5 | 2/5 | 2/5 | D    | D   | D   | D   | D        | D | D  | D | A                   | A   | A   | A | C            | C     | Presente                        | No funcional |
| P3       | 3/5       | 3/5 | 4/5 | 4/5 | A    | A   | D/C | D/C | A        | A | A  | A | D/C                 | D/C | C   | C | C            | C     | Ausente                         | No funcional |
| P4       | 2/5       | 3/5 | 1/5 | 3/5 | A    | C   | A   | C   | A        | C | A  | C | C                   | C   | D/C | C | C            | C     | Presente                        | No funcional |

**Referencias:**      *C: conservado*                      *D: disminuido*                      *A: aumentado*

**TABLA 2.1.B: EVALUACION NEUROLOGICA AL ALTA DEL PROCESO DE REHABILITACION EN LOS EFECTORES CORRESPONDIENTES**

(véase pág. 70-73)



| Paciente | Movilidad |     |     |     |      |   |    |   |          |   |    |   | Movilidad articular |   |   |   | Sensibilidad |       | Movimientos Anormales (temblor) | Marcha                         |
|----------|-----------|-----|-----|-----|------|---|----|---|----------|---|----|---|---------------------|---|---|---|--------------|-------|---------------------------------|--------------------------------|
|          | Fuerza    |     |     |     | Tono |   |    |   | Reflejos |   |    |   |                     |   |   |   |              |       |                                 |                                |
|          | MS        |     | MI  |     | MS   |   | MI |   | MS       |   | MI |   | I                   | D | I | D | SUP.         | PROF. |                                 |                                |
|          | I         | D   | I   | D   | I    | D | I  | D | I        | D | I  | D |                     |   |   |   |              |       |                                 |                                |
| P1       | 5/5       | 4/5 | 5/5 | 5/5 | C    | C | C  | C | C        | C | C  | C | C                   | C | C | C | C            | C     | A                               | Independiente                  |
| P2       | 4/5       | 3/5 | 4/5 | 4/5 | C    | C | C  | C | C        | C | C  | C | C                   | C | C | C | C            | C     | A                               | Independiente c/ayuda ortésica |
| P3       | 4/5       | 4/5 | 5/5 | 5/5 | C    | C | C  | C | A        | A | C  | C | C                   | C | C | C | C            | C     | A                               | Independiente                  |
| P4       | 4/5       | 5/5 | 4/5 | 5/5 | A    | C | A  | C | A        | C | A  | C | A                   | C | C | C | C            | C     | A                               | Independiente                  |

**Referencias:**

**C:** conservado

**D:** disminuido

**A:** aumentado

**A:** ausente

**TABLA 2.2: VALORACION DE LA APTITUD FUNCIONAL SEGÚN INDICE DE BARTHEL AL ALTA DEL PROCESO DE REHABILITACION EN LOS EFECTORES CORRESPONDIENTES (véase pág. 70-73)**

| <b>A.V.D.</b>                          | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Alimentación</b>                    | 10        | 10        | 10        | 10        |
| <b>Trasnferecias</b>                   | 15        | 15        | 15        | 15        |
| <b>Aseo personal</b>                   | 5         | 5         | 5         | 5         |
| <b>Uso del WC</b>                      | 10        | 10        | 10        | 10        |
| <b>Baño</b>                            | 5         | 5         | 5         | 5         |
| <b>Caminar por terreno llano</b>       | 15        | 15        | 15        | 15        |
| <b>Subir y bajar escaleras</b>         | 10        | 10        | 10        | 10        |
| <b>Vestido y desvestido</b>            | 10        | 10        | 10        | 10        |
| <b>Continencia de esfinter anal</b>    | 10        | 10        | 10        | 10        |
| <b>Continencia de esfinter vesical</b> | 5         | 10        | 10        | 10        |
| <b>PUNTAJE TOTAL</b>                   | 95        | 100       | 100       | 100       |

**TABLA 3.A: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA**

**UTI (HECA) (véase pág. 70-73)**

| Dispositivos                 | P1                             | P2                             | P3           | P4                             |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------|--------------------------------|
| <b>Agentes físicos</b>       | Crioterapia                    |                                |              |                                |
| <b>Kinesioterapia</b>        |                                |                                |              |                                |
| <b>*Mov. Pasiva</b>          | X                              | X                              | X            | X                              |
| <b>*Mov. Act. Asistida</b>   | X                              |                                | X            | X                              |
| <b>*Mov. Activa</b>          |                                |                                |              |                                |
| <b>*Mov. Resistida</b>       |                                |                                |              |                                |
| <b>Cuidados posturales</b>   | X                              | X                              | X            | X                              |
| <b>Manejo de vías aéreas</b> | Maniobras de desobs. Bronquial | Maniobras de desobs. Bronquial | HME          | Estimulación diafragmática     |
|                              | HME                            | Drenaje postural               | Aspiración   | HME                            |
|                              | NBZ                            | HME                            | PMR          | NBZ                            |
|                              | Aspiración                     | NBZ                            | Tos kinésica | Maniobras de desobs. Bronquial |
|                              | Tos kinésica                   | Aspiración                     |              |                                |
|                              |                                | PMR                            |              |                                |
| <b>Otras técnicas</b>        | BOBATH                         |                                |              | FNP                            |
| <b>Sedestación</b>           |                                | X                              | X            | X                              |
| <b>Bipedestación</b>         |                                |                                |              |                                |
| <b>Marcha</b>                |                                |                                |              |                                |

**TABLA 3.B: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA**

SALA GENERAL (HECA) (véase pág. 70-73)

| Dispositivos                   | P1                | P2           | P3                 | P4                             |
|--------------------------------|-------------------|--------------|--------------------|--------------------------------|
| <b>Agentes físicos</b>         | Crioterapia       |              |                    |                                |
| <b>Kinesioterapia</b>          |                   |              |                    |                                |
| <b>*Mov. Pasiva</b>            | X                 | X            |                    | X                              |
| <b>*Mov. Act. Asistida</b>     |                   | X            | X                  | X                              |
| <b>*Mov. Act. Autoasistida</b> | X                 |              | X                  | X                              |
| <b>*Mov. Activa</b>            | X                 |              | X                  |                                |
| <b>*Mov. Resistida</b>         |                   |              |                    |                                |
| <b>Cuidados posturales</b>     | X                 | X            | X                  |                                |
| <b>Manejo de vías aéreas</b>   | PMR               | Tos kinésica | PMR                | Maniobras de desobs. Bronquial |
|                                | NBZ               | PMR          |                    | Tos kinésica                   |
|                                | Tos kinésica      |              |                    |                                |
| <b>Otras técnicas</b>          | Drenaje linfático |              |                    |                                |
| <b>Sedestación</b>             | X                 | X            | X                  | X                              |
| <b>Bipedestación</b>           |                   |              | X (con asistencia) |                                |
| <b>Marcha</b>                  |                   |              |                    |                                |

**TABLA 3.C: DISPOSITIVOS DE INTERVENCION FISIOKINESICA EFECTORES DEL PROCESO DE REHABILITACION**

*(véase pág. 70-73)*

| <b>Dispositivos</b>              | <b>P1</b>    | <b>P2</b>           | <b>P3</b>           | <b>P4</b>           |
|----------------------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Agentes físicos</b>           | Hidroterapia | Electroestimulación | Electroestimulación | Electroestimulación |
| <b>Kinesioterapia</b>            |              |                     |                     |                     |
| <b>*Mov. Pasiva</b>              |              | X                   | X                   |                     |
| <b>*Mov. Act. Asistida</b>       | X            | X                   | X                   |                     |
| <b>*Mov. Act. Autoasistida</b>   | X            |                     |                     |                     |
| <b>*Mov. Activa</b>              |              | X                   |                     |                     |
| <b>*Mov. Resistida</b>           | X            | X                   | X                   | X                   |
| <b>Cuidados posturales</b>       |              |                     |                     | X                   |
| <b>Manejo de vías aéreas</b>     |              |                     |                     |                     |
| <b>Otras técnicas</b>            | KABAT        | BOBATH              | Ortotartismo        | BOBATH              |
|                                  |              | Poleoterapia        |                     | KALTENBÖRN          |
|                                  |              | KABAT               |                     |                     |
| <b>Sedestación</b>               | X            | X                   | X                   | X                   |
| <b>Bipedestación</b>             | X            | X                   | X                   | X                   |
| <b>Marcha</b>                    | X            | X                   | X                   | X                   |
| <b>Auxiliares para la marcha</b> | Andador      | Paralela            | Paralela            | Paralela            |
|                                  |              | Andador             | Andador             | Andador             |
|                                  |              | Canadiense          |                     | Canadiense          |
|                                  |              | Bastón mango en "T" |                     |                     |
| <b>Entrenamiento en las AVD</b>  | X            | X                   | X                   | X                   |

**TABLA 4: DISCIPLINAS QUE INTERVINIERON DURANTE EL PROCESO DE REHABILITACION**

*(véase pág. 70-73)*

| <b>Disciplinas</b>            | <b>P1</b> | <b>P2</b> | <b>P3</b> | <b>P4</b> |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Enfermería</b>             | X         | X         | X         | X         |
| <b>Terapia ocupacional</b>    |           | X         |           | X         |
| <b>Fonoaudiología</b>         |           | X         | X         |           |
| <b>Nutrición</b>              |           |           | X         |           |
| <b>Kinesiología</b>           | X         | X         | X         | X         |
| <b>Psicología</b>             | X         |           |           |           |
| <b>Educación física</b>       |           |           |           |           |
| <b>Especialidades médicas</b> | X         | X         | X         | X         |



## ANALISIS DE LOS DATOS

### **Tabla 1:**

En la presente tabla de presentación clínica puede observarse que no hubo prevalencia de *sexo* ya que de los casos estudiados 2 pacientes fueron de sexo femenino y el restante de sexo masculino.

La *edad* de los pacientes ha sido en nuestro estudio de 27, 64, 57 y 32 años respectivamente.

Respecto del *diagnóstico principal* se han representado politraumatismo, colescistitis gangrenosa aguda, traumatismo de tórax cerrado grave y traumatismo de cráneo leve respectivamente.

Puede destacarse que 3 de los pacientes en estudio permaneció *ventilado mecánicamente* por un tiempo igual a 25 días, mientras que sólo 1 lo hizo durante 34 días. Dichos pacientes han ingresado a *destete* puesto que han sufrido desconexión frustra: 2 de ellos con PVE  $\geq$  a 5, durante el mismo.

La *internación* fue prolongada en todos los casos con un máximo de 70 días y un mínimo de 40 días.

Cabe destacar que todos los pacientes cursaron con *sepsis por gram negativo* e *hipoxemia*, mientras que solo 3 desarrollaron *NAIH*, *Hiperglucemia* e *infección urinaria*.

Continuando con las complicaciones, la tabla N° 1 señala que 2 de los pacientes presentaron en forma asociada: *IRA*, *infección por pseudomona aureginosa* y *e. coli*.

De los casos analizados, 2 de los mismos complicaron con *PCR*.

Como complicaciones aisladas se pueden nombrar: hemoneumotorax y enfisema celular subcutáneo (P1), fallo renal leve (P2) y derrame pleural (P3).



Respecto de la utilización de *aminoglucósidos* la tabla exhibe que han sido administrados sólo en 2 pacientes, mientras que en ninguno de los casos se ha hecho uso de *bloqueadores neuromusculares*.

Como puede observarse, la *cuadriparesia* ha sido factor común en la totalidad de los casos descritos siendo su *predominio* proximal a nivel de de MMSS y distal en MMII.

La gráfica registra que tanto la *deglución* como los *pares craneales* fueron respetados a excepción del P4 que como consecuencia del diagnóstico principal desarrolla una alteración del VII par homolateral.

#### **Tabla 2.1.A:**

En la presente tabla se expone que los casos estudiados han desarrollado una disminución de la *fuerza muscular* variable.

Respecto del *tono*, 2 pacientes presentaron ligera hipertonía, mientras que el resto (P3-P4) cursó con un leve aumento del mismo.

Dos pacientes se presentaron con *hiporreflexia*, mientras que los otros 2 lo hicieron con *hiperreflexia*.

La *movilidad articular* se correlaciona con las alteraciones antes mencionadas.

Cabe destacar que la *sensibilidad* tanto superficial como profunda fueron conservadas.

P2 y P4 presentaron *movimientos anormales* (temblor).

En cuanto a la *deambulaci3n*, se registr3 como no funcional en la totalidad de los casos analizados.

#### **Tabla 2.1.B:**

La siguiente tabla revela mayor variabilidad en cuanto al desarrollo de la *fuerza muscular*.

La mayoría de los pacientes presenta un *tono muscular* conservado, mientras que el resto (P4) se presenta con hipertonía.

Tanto P1 como P2 muestran *reflejos* conservados en los cuatro miembros, P3 con hiperreflexia a nivel de MMSS y P4 en MSI. Estos últimos con reflejos conservados para MMII.

La *movilidad articular* no se encuentra afectada respetando el ROM completo.

Cabe destacar que la *sensibilidad* superficial como profunda se encuentran conservadas.

No se observan *movimientos anormales* (temblor) en ninguno de los casos.

La *marcha* es independiente en la totalidad de los pacientes estudiados.

### **Tabla 2.2:**

La tabla 2.2. revela que la mayoría de los pacientes analizados completó el valor máximo del *índice de BARTHEL* para las AVD, mientras que sólo 1 (P1) restó 5 puntos de dicho valor.

### **Tabla 3.A:**

Los dispositivos de intervención Fisiokinésica se detallan:

- Crioterapia en P1.
- Movilización pasiva en la totalidad de los pacientes y activa asistida en P1, P3 y P4.
- Todos los pacientes requirieron cuidados posturales así como también manejo de las vías aéreas (dependiendo del cuadro respiratorio, las técnicas utilizadas).
- Se utilizaron técnicas tales como BOBATH (P1) y FNP (P4).
- Se logró la sedestación en 3 de los pacientes.
- Ausencia de bipedestación y marcha en los casos estudiados.

### **Tabla 3.B:**

Los dispositivos de intervención Fisiokinésica se detallan:

- Crioterapia en P1.
- Tanto la movilización pasiva, activa asistida y activa autoasistida se realizaron en 3 de los pacientes disminuyendo a dos la movilización activa.

- Tres de los casos requirieron cuidados posturales y todos, manejo de la vía aérea.
- Se utilizó en P1 drenaje linfático.
- Se logró la sedestación en la totalidad de los casos.
- Sólo se consiguió la bipedestación asistida de P3.
- Ausencia de deambulación para los pacientes en estudio.

**Tabla 3.C:**

- La electroestimulación fue utilizada en 3 pacientes, mientras que la hidroterapia en sólo 1 caso.
- La movilización activa resistida se aplicó en la totalidad de los casos, escoltada por la movilización activa asistida en tres de los pacientes, seguida de las movilizaciones pasivas y activas que tuvieron oportunidad en P2 y P3, mientras que la movilización activa autoasistida se realizó sólo en uno de los casos.
- Se realizaron cuidados posturales en P4, sin manejo de la vía aérea en la totalidad de los pacientes.
- Se utilizaron técnicas de: BOBATH y KABAT en 2 pacientes; en P2 poleoterapia; en P3 ortotatismo y en P4 KALTENBÖRN.
- Sedestación, bipedestación y marcha se alcanzaron en todos los casos.
- Dentro de los auxiliares para la marcha se observa: paralelas, andador, canadiense y bastón con mango en “T”.
- Todos fueron entrenados en las AVD.

**Tabla 4:**

Las disciplinas que abordaron a la totalidad de nuestros pacientes fueron: enfermería, especialidades médicas y Kinesiología.

Tuvieron lugar fonoaudiología y terapia ocupacional en 2 de los casos y en 1, psicología y nutrición. Educación Física no ha presentado registro de intervención.

## CONCLUSIONES

De los casos analizados, podemos arribar que la media de edad fue de 45 años, considerándose a los mismos adultos jóvenes, en correlación con la población característica del hospital. Según la información que maneja actualmente la comunidad científica (la cual propone a menores de 75 años para el desarrollo de PPC); nuestros resultados están en concordancia con dicha información. De igual manera no se observó prevalencia de sexo.

Los antecedentes personales no tuvieron relevancia en el desarrollo de PPC en tres de nuestros casos, ya que los mismos fueron ingresos de emergencia por hechos fortuitos, a excepción del paciente 2 cuyo diagnóstico principal refleja posteriormente SDMO; en sí caracterizando la patología analizada.

La internación prolongada con dificultad para la desvinculación de ARM fue factor común en la totalidad de los casos, presentando el ingreso a destete con pruebas de ventilación espontánea superior a 5 durante el mismo. Lo expuesto se vincula directamente con la presentación clínica descrita para el desarrollo de la PPC.

Si nos remitimos a la etiopatogenia de la afección en estudio, podemos observar que la sepsis por Gram negativo, hipoxemia, FOM, hiperglucemia y la utilización de aminoglucósidos; en mayor o menor medida, estuvieron presentes en la mayoría de los pacientes, pudiendo confirmar así la posible relación entre éstos y el desarrollo de PPC. Cabe destacar la ausencia en la administración de bloqueadores neuromusculares en controversia al material bibliográfico disponible actualmente.

La cuadriparesia - característica clínica principal de la PPC – con marcado déficit motor, tuvo lugar en la totalidad de los pacientes en estudio, evidenciando variabilidad en el predominio de la paresia. Dicha variabilidad se detalla a continuación: proximal en MSD (P1 y P2), distal en MMII (P2), distal en MSI y MII (P4) y sin registro de predominio para P3.

Un punto importante a tener en cuenta es que el déficit de los músculos voluntarios es relevante, sin conservar los modelos convencionales de las patologías neuromusculares. Analógicamente, deglución y pares craneales se mantuvieron indemnes, respetando así los patrones de información científica.

La evaluación neurológica realizada previamente a la externación de los pacientes en el HECA, denota en un primer momento, una fuerza muscular variable, (desde valores que se entienden de 1/5 a 4/5) según la escala de Lovett; atribuyendo una recuperación de aceptable a muy buena (con valores de 4/5 a 5/5) finalizado el Proceso de Rehabilitación en los efectores correspondientes; a excepción de P2 cuyo valor para MSD fue de 3/5.

Durante la primera evaluación (al alta hospitalaria) 2 de los casos presentaron ligera hipotonía e hiporreflexia, y el resto (P3 – P4), leve aumento del tono acompañado de hiperreflexia, mientras que los resultados obtenidos en la segunda evaluación (al alta de los efectores) muestran un tono conservado en 3 de los pacientes. En el caso de P4, no hay mejoría respecto del tono, ya que su diagnóstico principal no lo habría permitido.

En una primera instancia, la movilidad articular, se encontró alterada en correlación a la motilidad previamente mencionada; completando el ROM una vez efectuado el alta definitivo.

En ambas evaluaciones, la sensibilidad superficial y profunda se mantuvieron conservadas. Se hizo presente un temblor en sólo dos pacientes, desapareciendo el mismo durante el transcurso del proceso de rehabilitación.

La deambulación originariamente se manifestó como no funcional, lográndose marcha independiente en la totalidad de los casos.

Los dispositivos de intervención fisiokinésica han sido básicamente similares para cada uno de los casos, otorgando fundamental importancia la utilización de la electroestimulación e hidroterapia, al mismo tiempo en que lo hacen, las movilizaciones

pasivas y activas. De esta manera la elección del agente físico se torna indispensable, ya que las indicaciones que requieren de su adecuada aplicación (como *parálisis y paresias consecuentes a neuropatías periféricas*) coinciden con los fines terapéuticos de los mismos. Los objetivos de la kinesiología tienen particular incidencia a nivel preventivo, paliativo y curativo, por cuanto se convierte en herramienta esencial de toda evolución y tratamiento del proceso de rehabilitación, gestando inicialmente toda base de fortalecimiento muscular.

Las disciplinas que intervinieron y oportunamente fueron registradas durante nuestra investigación se describen con la máxima incidencia para enfermería, especialidades médicas y kinesiología; escoltada por fonoaudiología y terapia ocupacional, y en menor medida, psicología y nutrición.

Culminado el Proceso de Rehabilitación, a modo de evaluación final, consideramos necesaria la valoración funcional de nuestros pacientes en lo concerniente a las AVD; más allá de que la totalidad de los mismos alcanzó puntajes elevados en el Índice de Barthel, no debemos olvidar que nuestra labor radica cardinalmente en devolverle al paciente las capacidades en las que pueda desarrollar cotidianeidad.

Es así, de la manera, en la que día a día reivindicamos ésta profesión.

Consumando, de acuerdo a los resultados y conclusiones alcanzados en esta investigación, creemos que la intervención oportuna de un Licenciado en Kinesiología y Fisiología podría disminuir la incidencia y morbilidad de esta patología.

## **CITAS BIBLIOGRÁFICAS**

- 1- Garnacho, Montero, J. y cols., Polineuropatía y miopatía del paciente crítico. ¿En que hemos avanzado?,  
<http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.fulltext?pidet=13059794>, España, 2004.
- 2- Espejo Baquero, Alfonso y cols., Debilidad neuromuscular en unidad de cuidado intensivo,  
[http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad\\_neuromuscularunidad.html](http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad_neuromuscularunidad.html), Colombia, 2005.
- 3- Recchia L. A, Polineuropatía Del Paciente Crítico,  
<p://www.hpc.org.ar/images/revista/352-v7n1p52.pdf>, Argentina, 2004.
- 4- Gurtubay, I.G. y cols., Síndromes neuromusculares del enfermo crítico,  
<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol24/biblio14/brevis1.html>, España, 2005.
- 5- Espejo Baquero, Alfonso y cols., Debilidad neuromuscular en unidad de cuidado intensivo,  
[http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad\\_neuromuscularunidad.html](http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad_neuromuscularunidad.html), Colombia, 2005.
- 6- Gurtubay, I.G. y cols., Síndromes neuromusculares del enfermo crítico,  
<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol24/biblio14/brevis1.html>, España, 2005.
- 7- Espejo Baquero, Alfonso y cols., Debilidad neuromuscular en unidad de cuidado intensivo,  
[http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad\\_neuromuscularunidad.html](http://www.abcmedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad_neuromuscularunidad.html), Colombia, 2005.
- 8- Dra. Ortiz Pamela, Polineuropatía en pacientes críticos,

[http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/1994/pub\\_06\\_94.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/1994/pub_06_94.html), Chile, 1994.

**9-** Dr. Parra G., Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Austral, Polineuropatía del paciente crítico,

[http://www.bago.com.bo/sbn/eventos/html/pres\\_neurosurg/arch\\_pdf/polineuropatia.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.bago.com.bo/sbn/eventos/html/pres_neurosurg/arch_pdf/polineuropatia.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22),

Argentina, 2004.

**10-** García de Lorenzo, A. y cols., Fisiopatología de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico,

[http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006\\_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22), España, 2006.

**11-** Garnacho, Montero, J. y cols., Polineuropatía y miopatía del paciente crítico. ¿ En que hemos avanzado?,

<http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.fulltext?pid=13059794>,

España, 2004.

**12-** Espejo Baquero, Alfonso y cols., Debilidad neuromuscular en unidad de cuidado intensivo,

[http://www.abcmcdicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad\\_neuromuscularunidad.html](http://www.abcmcdicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad_neuromuscularunidad.html), Colombia, 2005.

**13-** García de Lorenzo, A. y cols., Fisiopatología de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico,

[http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006\\_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22), España, 2006.

**14-** Xhardes Y, Vademécum de Kinesiología y Reeduación Funcional, ED. El Ateneo, Buenos Aires, 2000, Pag. 387-388.

**15-** Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Kinesioterapia, Medicina Física, ED. Elsevier, Paris, 1999, Pag. 5-8.



- 16-** Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Kinesioterapia, Medicina Física, ED. Elsevier, Paris, 1999, Pag. 5-8.
- 17-** Gonzales Mas Rafael, Rehabilitación Médica, ED. Masson S.A., Madrid, 1997, Pag. 11-18.
- 18-** Prentice William E. y col., Técnicas Terapéuticas, 2º edición, ED. Mosby Year Book, Barcelona, 1993, Pag. 31-39.
- 19-** Gonzales Mas Rafael, Rehabilitación Médica, ED. Masson S.A., Madrid, 1997, Pag. 53-60.
- 20-** Gonzales Mas Rafael, Rehabilitación Médica, ED. Masson S.A., Madrid, 1997 , Pag. 20-24.
- 21-** Kottke-Lehmann, Krusen, Medicina Física y Rehabilitación, ED. Panamericana, Madrid, 1993, Pag. 173-182.
- 22-** Basaldella Luis, Cátedra de Introducción a la Kinesiología y Fisiatría, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, 2000, Pag. 22-104.
- 23-** Daniels-Worthinghams, Pruebas Funcionales Musculares, ED. Marban Libros, 6ª edición, Madrid, 1999.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- Basaldella Luis, Cátedra de Introducción a la Kinesiología y Fisiatría, Universidad Abierta Interamericana, Rosario, 2000.
- Bobath B, Hemiplejía del adulto, ED. Médica Panamericana, 3ª Edición, Buenos Aires, 1993.
- Breuer AC, Critical illness polyneuropathy. An outdated concept, ED Muscle Nerve, 1999.
- Daniels-Worthinghams, Pruebas Funcionales Musculares, ED. Marban Libros, 6ª edición, Madrid, 1999.
- Encyclopédie Médico-Chirurgicale, Kinesioterapia, Medicina Física, ED. Elsevier, Paris, 1999.
- Ferreras-Rozman, Medicina Interna, ED. Harcourt Brace, Décimo tercera Edición, Madrid, 1997.
- Génot, Kinesioterapia, ED Médica Panamericana, Buenos Aires, 2000.
- Gonzales Mas Rafael, Rehabilitación Médica, ED. Masson S.A., Madrid, 1997.
- Kottke-Lehmann, Krusen, Medicina Física y Rehabilitación, ED. Panamericana, Madrid, 1993.
- Muniagurria A.J y cols, Semiología Clínica, ED. El Ateneo, Buenos Aires, 1989.
- Prentice William E. y col., Técnicas Terapéuticas, 2º edición, ED. Mosby Year Book, Barcelona, 1993.

- Rodríguez Martín JM., Electroterapia en Fisioterapia, ED. Médica Panamericana, España, 2000.
- Sociedad Argentina de terapia Intensiva, terapia intensiva, ED. Médica Panamericana, 2ª Edición, Buenos Aires, 1993.
- Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias, Medicina Intensiva, Volumen 19, Nº 7, 1995.
- Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias, Medicina Intensiva, Volumen 18, Nº 7, 1994.
- Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias, Medicina Intensiva, Volumen 21, Nº 3, 1997.
- Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias, Medicina Intensiva, Volumen 22, Nº 5, 1998.
- Xhardes Y, Vademécum de Kinesiología y Reeducción Funcional, ED. El Ateneo, Buenos Aires, 2000.

### **PAGINAS WEB**

- Arias Antun Augusto Arturo y cols., Prevalencia de la polineuropatía del enfermo crítico, en pacientes con estancia mayor de 10 días en la unidad de cuidados intensivos,  
<http://www.uninet.edu/cimc99/fulltext/00119AA/00119AA.htm>, Colombia, 1999.
- Espejo Baquero, Alfonso y cols., Debilidad neuromuscular en unidad de cuidado intensivo,  
[http://www.abemedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad\\_neuromuscularunidad.html](http://www.abemedicus.com/articulo/medicos/2/id/197/pagina/1/debilidad_neuromuscularunidad.html), Colombia, 2005.
- García de Lorenzo, A. y cols., Fisiopatología de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico,

- [http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006\\_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006_Articulo41.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22), España, 2006.
- Garnacho, Montero, J. y cols., Polineuropatía y miopatía del paciente crítico. ¿En que hemos avanzado?,  
<http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.fulltext?pid=13059794>, España, 2004.
  - Gurtubay, I.G. y cols., Síndromes neuromusculares del enfermo crítico,  
<http://www.cfnavarra.es/salud/anales/textos/vol24/biblio14/brevis1.html>, España, 2005.
  - Latronico Nicola et al., Critical Illness Myopathy and Polineuropathy,  
<http://www.medicinaintensiva.com.ar/pagina127.htm>, España, 2005.
  - López, M. P. y cols., Debilidad muscular prolongada asociada a la administración de bloqueadores neuromusculares no despolarizantes en el paciente crítico,  
[http://www.sedar.es/restringido/2001/octubre/revision\\_octubre2001vol48.pdf](http://www.sedar.es/restringido/2001/octubre/revision_octubre2001vol48.pdf), España, 2001.
  - Morales Helia , Insulinoterapia Intensiva,  
<http://www.medwave.cl/congresos/Nutricionclinica/2/1.act>, Chile, 2005.
  - Ortiz Leyba C, Tratamiento farmacológico de las alteraciones neuromusculares en el paciente crítico,  
[http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006\\_Articulo43.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.grupoaulamedica.com/web/nutricion/pdf/Supl032006/Supl032006_Articulo43.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22), España, 2006.
  - Ortiz Pamela, Polineuropatía en pacientes críticos,  
[http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/1994/pub\\_06\\_94.html](http://escuela.med.puc.cl/publ/cuadernos/1994/pub_06_94.html), Chile, 1994.

- Pardo, J. L, Síndrome de desacondicionamiento físico: El paciente en estado crítico y su manejo, [http://www.compumedicina.com/clinica/cm\\_180601.htm](http://www.compumedicina.com/clinica/cm_180601.htm), Colombia, 2001.
  
- Parra G., Unidad de Cuidados Intensivos. Hospital Universitario Austral, Polineuropatía del paciente crítico, [http://www.bago.com.bo/sbn/eventos/html/pres\\_neurosurg/arch\\_pdf/polineuropatia.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22](http://www.bago.com.bo/sbn/eventos/html/pres_neurosurg/arch_pdf/polineuropatia.pdf#search=%22polineuropatia%20del%20paciente%20critico%20Rehabilitacion%22), Argentina, 2004.
  
- Recchia L. A, Polineuropatía Del Paciente Crítico, <p://www.hpc.org.ar/images/revista/352-v7n1p52.pdf>, Argentina, 2004.

## **ANEXOS**

**Planilla n° 1: Presentación Clínica**

- Sexo: \_\_\_\_\_
- Edad: \_\_\_\_\_
- Fecha de ingreso: \_\_\_\_\_
- Fecha de egreso: \_\_\_\_\_
- Duración de la internación: \_\_\_\_\_
- Motivo de ingreso: \_\_\_\_\_
- Diagnostico: \_\_\_\_\_
- Antecedentes personales:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Complicaciones:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Dias en ARM: \_\_\_\_\_
- Destete:
  - Si  
\_\_\_\_\_
  - No
- Fármacos administrados:  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- Uso de bloqueadores neuromusculares:
  - Si  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
  - No
- Cuadriparesia:

- Si
- No
- Predominio de la paresia:
  - Miembros superiores
    - Proximal
    - Distal
  - Miembros inferiores:
    - Proximal
    - Distal
- Sensibilidad:
  - Conservada
  - Alterada
- Deglución:
  - Conservada
  - Alterada
- Pares craneales:
  - Conservados
  - Alterados



**Planilla n° 2: Evaluación Neurológica:**

**1- Datos del paciente:**

Nombre: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Fecha de ingreso \_\_\_\_\_

N° de Historia Clínica: \_\_\_\_\_

Antecedentes personales (patológicos):

---

---

---

Motivo de ingreso:

---

Diagnóstico principal:

---

Complicaciones:

---

Observaciones:

---

---

---

**2- Observación:**

---

---

---

**3- Interrogatorio:**

Directo

Indirecto

---

**4- Examen de la motilidad:**

**4.1- Valoración de la fuerza muscular según Dr. Lovett, RW<sup>23</sup>:**

▪ Miembros superiores: (derecho e izquierdo)

5

4

3

2

---

- 1
- 0

- Miembros inferiores: (derecho e izquierdo)

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

- Tronco:

- 5
- 4
- 3
- 2
- 1
- 0

**Grado 5- (normal):** El músculo es capaz de ejecutar un movimiento completo o de mantener una posición límite contra la máxima resistencia.

**Grado 4- (bien):** El músculo es capaz de ejecutar un movimiento completo contra la fuerza de gravedad y puede tolerar una resistencia fuerte sin modificar su postura para la exploración

**Grado 3- (regular):** El músculo es capaz de ejecutar un movimiento completo, sólo frente a la fuerza de gravedad.

**Grado 2- (mal):** El músculo puede realizar un movimiento completo cuando se encuentra en una posición que minimiza la fuerza de gravedad.

**Grado 1- (escaso):** El examinador es capaz de detectar visualmente o mediante palpación cierta actividad contráctil en uno o varios músculos.

**Grado 0- (nulo):** El músculo se encuentra completamente carente de actividad a la palpación o a la inspección visual.

#### 4.2- Valoración del tono muscular a la movilización pasiva:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

#### 4.3- Valoración del trofismo:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

#### 4.4- Valoración de los reflejos:

#### 4.4.a- Reflejos Superficiales:

- Babinski:
  - Positivo
  - Negativo
  
- Cutáneo abdominal:
  - Aumentado
  - Disminuido
  - Conservado

#### 4.4.b- Reflejos Profundos:

- Aquileano:
  - Aumentado
  - Disminuido
  - Conservado
  
- Rotuliano:
  - Aumentado
  - Disminuido
  - Conservado
  
- Tricipital:
  - Aumentado
  - Disminuido
  - Conservado
  
- Bicipital:
  - Aumentado
  - Disminuido
  - Conservado

#### 4.4.c- Signo de babinski:

- Presente
- Ausente

#### 4.5- Presencia de movimientos anormales (temblor)

- Presente
- Ausente

Observaciones:

---

---

---

**4.6- Valoración de la coordinación muscular o taxia:**

**4.6.a- Índice- nariz**

- Realiza
- Realiza con dificultad
- No realiza

**4.6.b- Talón- rodilla**

- Realiza
- Realiza con dificultad
- No realiza

**4.6.c- Prueba de Romberg**

- Realiza
- Realiza con dificultad
- No realiza

**5- Valoración articular:**

▪ Miembros superiores:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

▪ Miembros inferiores:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

▪ Tronco:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

▪ Cabeza y cuello:

- Aumentado
- Disminuido
- Conservado

**6- Valoración del equilibrio:**

**6.1- Control cefálico:**

- Presente
- Ausente

**6.2- Control de tronco en sedestación:**

**6.2.a- Equilibrio anterior**

- Presente
- Ausente

**6.2.b- Equilibrio posterior**

- Presente
- Ausente

**6.2.c- Equilibrio lateral**

- Presente
- Ausente

**6.3- Equilibrio en bipedestación:**

**6.3.a- Equilibrio anterior**

- Presente
- Ausente

**6.3.b- Equilibrio posterior**

- Presente
- Ausente

**6.3.c- Equilibrio lateral**

- Presente
- Ausente

**6.4- Equilibrio funcional:**

- Presente
- Ausente

**6.5- Reacciones de defensa en sedestación:**

**6.5.a- Reacción de defensa anterior**

- Presente
- Ausente

**6.5.b- Reacción de defensa posterior**

- Presente
- Ausente

### 6.5.c- Reacción de defensa lateral

- Presente
- Ausente

## 7- Examen de la sensibilidad:

### 7.1- Sensibilidad superficial:

- Cutánea táctil
- Discriminación de dos puntos

Observaciones:

---

---

---

### 7.2- Sensibilidad Profunda:

- Sentido de posición
- Apreciación de movimiento

Observaciones:

---

---

---

### 7.3- Esterognosia:

Observaciones:

---

---

---

## 8- Prensión:

- Tijera
  - Realiza
  - Realiza con dificultad
  - No realiza
- Tenaza
  - Realiza
  - Realiza con dificultad
  - No realiza
- Pinza
  - Realiza
  - Realiza con dificultad
  - No realiza

**9- Valoración de la marcha:**

- Independiente
- No funcional

Observaciones:

---

---

---

**10- Valoración de la aptitud funcional ( según la escala de actividades de la vida diaria- Índice de Barthel modificada).**

Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Sala: \_\_\_\_\_

Cama: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Ayuda técnica: \_\_\_\_\_

**Alimentación:**

**10-** Independiente. El paciente puede comer solo, desde una bandeja o mesa, cuando se le pone la comida a su alcance.

Debe ser capaz de cortar la comida, usar la sal y extender el individuo, etc. en un lapso razonable.

**5-** Necesita alguna ayuda (por ej. Para cortar la comida, para servirse de una jarra, etc.)

**0-** Dependiente, necesita ser alimentado

**Transferencias (cama-silla):**

**15-** Independiente en todas las fases de la actividad. El paciente puede acercarse a la cama (con su silla de ruedas), frena la silla, levanta los apoya-pies, pasa de forma segura a la cama, consigue sentarse en la cama y volver a la silla de ruedas.

**10-** Necesita alguna ayuda, aunque sea mínima, en algún paso de esta actividad o necesita ser supervisado o recordado en uno o mas pasos.

**5-** El paciente puede sentarse (en cama) sin la ayuda de otra persona, pero necesita mucha ayuda para salir de la cama.

**0-** Dependiente. Incapaz de permanecer sentado. Necesita para las transferencias la ayuda de dos personas.

**Aseo personal**

**5-** El paciente puede lavarse cara y manos, peinarse, cepillarse los dientes y asearse. Puede usar máquina eléctrica o navaja, colocar la cuchilla o enchufar la máquina. Las mujeres han de poder maquillarse.

**0-** Dependiente. Necesita alguna ayuda.

#### **Uso del WC**

**10-** El paciente es capaz de sentarse en el inodoro. Ponerse la ropa y evitar que se ensucie sin ayuda. Puede usar elevador, soporte o barral de la pared si así lo necesita. Si es necesario el uso del orinal debe ser capaz de vaciarlo y limpiarlo.

**5-** El paciente necesita ayuda por desequilibrio o para sujetar la tapa o en el uso del papel higiénico.

**0-** Dependiente. Incapaz de manejarse sin gran ayuda.

#### **Baño:**

**5-** El paciente puede bañarse o ducharse. Debe ser capaz de efectuar todos los pasos necesarios sin que ninguna persona esté presente.

**0-** Dependiente. Necesita alguna ayuda.

#### **Caminar por terreno llano:**

**15-** El paciente puede caminar al menos 60 metros sin ayuda o supervisión. Puede llevar ortesis o prótesis y usar bastones o muletas. Debe ser capaz de bloquear y desbloquear las ortesis, levantarse y sentarse usando las correspondientes ayudas técnicas y disponer de ellas cuando esté sentado.

**10-** El paciente necesita ayuda o supervisión en cualquier paso de los antes mencionados, pero puede caminar al menos 50 metros con poca ayuda.

**5-** El paciente no puede caminar pero puede propulsar la silla de ruedas al menos 50 metros. Debe ser capaz de doblar esquinas, girar y maniobrar con la silla para colocarse entre una mesa, cama o WC.

**0-** Inmóvil, Necesita ser desplazado por otros.

#### **Subir y bajar escaleras:**

**10-** El paciente debe ser capaz de subir y bajar escaleras de forma segura y sin supervisión.

Puede usar bastones, pasamanos o muletas si fuera necesario. Debe ser capaz de llevar los bastones mientras sube o baja.

**5-** El paciente necesita ayuda o supervisión.

**0-** Incapaz de salvar escalones.

#### **Vestido y desvestido:**



**10-** El paciente puede ponerse, ajustarse, quitarse toda la ropa y atar cordones. Incluye ponerse y sacarse las ortesis.

**5-** El paciente necesita ayuda para ponerse o sacarse la ropa. Debe realizar por lo menos la mitad del trabajo por si solo y en un tiempo razonable.

**0-** Dependiente.

**Continencia de esfínter anal:**

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

**5-** El paciente necesita ayuda para ponerse supositorios o enemas o tiene algún accidente ocasional.

**0-** Incontinente.

**Continencia de esfínter vesical:**

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

**5-** El paciente tiene accidentes ocasionales o no puede esperar a que le pongan el orinal o lleguen al cuarto de baño a tiempo o necesita ayuda para manejar un dispositivo externo o cateter.

**0-** Incontinente.

Observaciones:

---

---

---

Suma total: \_\_\_\_\_

| <b>Score</b>  | <b>Puntos</b>  |
|---|----------------|
| Independiente   | 100            |
| Independiente con supervisión verbal y/o adaptaciones | < 100 y > = 80 |
| Semidependiente. Necesita ayuda parcial mínima        | < 80 y > =     |
| Semidependiente. Necesita ayuda parcial moderada      | < 60 y > = 20  |
| Semidependiente. Necesita ayuda parcial máxima        | < 20 y > =10   |
| Dependiente   | 0              |

**Planilla n° 3: Dispositivos de intervención Fisiokinésica:**

- Agentes físicos utilizados

---

---

---

- Kinesioterapia

|                                  |    |    |
|----------------------------------|----|----|
| Movilización pasiva              | SI | NO |
| Movilización activa asistida     | SI | NO |
| Movilización activa autoasistida | SI | NO |
| Movilización activa              | SI | NO |
| Movilización resistida           | SI | NO |

- Cuidados Posturales

---

---

---

- Manejo de vías aéreas

---

---

---

- Sedestación

- Bipedestación

- Marcha

- Elementos auxiliares para la marcha

---

---

---

- Otras técnicas

---

- 
- 
- Entrenamiento en las AVD

**Planilla n° 4: Identificación de las diferentes disciplinas que  
intervinieron**

Especialidades Médicas

---

---

---

Enfermería

Psicología

Trabajo Social

Kinesiología

Fonoaudiología

Terapia Ocupacional

Profesor de Educación Física

Otras

---

---

---