

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR**

**FACULTAD DE ENFERMERÍA**

**TERAPIA FÍSICA**

**“INTERVENCIÓN KINÉSICA EN PACIENTES ADULTOS QUE  
PRESENTAN HEMIPLEJÍA POSTERIOR A UN ACCIDENTE  
CEREBROVASCULAR”**

**DISERTACIÓN DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA**

**ELABORADO POR:**

**MARÍA EULALIA GUEVARA VEGA**

**QUITO, OCTUBRE DEL 2010**

## **AGRADECIMIENTO**

Una vez terminado este largo camino, quiero agradecer a todas aquellas personas quienes me acompañaron, impulsaron y me enseñaron que con paciencia y perseverancia se obtienen las mejores cosas de este mundo.

En especial a mis padres, abuelita, tía y mi hermano, que han estado conmigo desde siempre, dándome ánimos para no desmayar en el camino. GRACIAS. Este triunfo también es suyo.

Tengo que agradecer a la persona que inspiró la decisión para elaborar este trabajo, quien con su ejemplo y experiencia, ha sido un pilar fundamental en la realización de esta investigación, la licenciada Vilma Carvajal.

A todos aquellos pacientes que en un momento u otro de la vida, dieron más razones sobre la necesidad de elaborar un trabajo de este tipo y que atrae a la investigación científica y que con sus experiencias complementan la tarea del terapeuta físico.

## INDÍCE

AGRADECIMIENTO	i
ÍNDICE	ii
INTRODUCCIÓN	1
JUSTIFICACIÓN	3
OBJETIVOS	7
METODOLOGÍA	8
TIPO DE ESTUDIO	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN FISIOLÓGICA DE LA NORMALIDAD	
1.1 Sistema Nervioso Central	9
1.1.1 Control motor: Centros y Vías	9
1.1.2 Hemisferios Cerebrales	24
1.1.3 Lateralidad	26
1.1.4 Sensibilidad	27
1.2 Movimiento Normal	44
1.2.1 Componentes Superiores del Movimiento	44
1.2.2 Control Motor	55
1.2.3 Reacciones Posturales Automáticas Normales	56
1.2.4 Movimiento	57
1.3 Sistema Circulatorio Cerebral	59
1.3.1 Circulación Encefálica y Metabolismo Cerebral	60

### 1.3.2 Sistemas Anatomofuncionales de la Irrigación

Cerebral Arterial	61
-------------------	----

## CAPÍTULO II: ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR, ICTUS O APOPLEJÍA Y HEMIPLEJÍA

2.1	Accidente Cerebrovascular	66
2.1.1	Definición	66
2.1.2	Etiología	67
2.1.3	Clasificación	69
2.1.4	Fisiopatología	73
2.1.5	Manifestaciones Clínicas	75
2.2	Hemiplejía	79
2.2.1	Definición	79
2.2.2	Componentes Patológicos Motores	80
2.2.3	Evolución	92
2.2.4	Complicaciones Asociadas a Hemiplejía	94
2.2.5	Tratamiento Farmacológico en ACV	118

## CAPITULO III: MÉTODOS KINÉSICOS

3.1	Método Tradicional	125
3.1.1	Fase Aguda	126
3.1.2	Fase Subaguda y Crónica	126
3.1.3	Tratamiento Rehabilitador de las Complicaciones	127

3.2	Métodos con Base Neurofisiológica	129
3.2.1	Método Rood	130
3.2.2	Método Kabath, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)	132
3.2.3	Método Brunnström	137
3.2.4	Método Bobath	137
3.3	Métodos con Fundamento en el Aprendizaje Motor	140
3.3.1	Método Carr y Shepard o Aprendizaje motor	141
3.3.2	Método Bioretroalimentación	143
3.4	Otros Métodos de Tratamiento	146
3.4.1	Programa de Fortalecimiento Muscular y Reacondicionamiento	146
3.4.2	Terapia de Restricción	146
3.4.3	Estimulación eléctrica neuromuscular (EENM)	147
3.5	Método Feldenkrais	147
3.5.1	Autoconciencia a través del movimiento	150
3.5.2	Integración Funcional	150
CAPÍTULO IV: INTERVENCIÓN KINÉSICA		
4.1	Evaluación	154
4.1.1	Concepto de Rehabilitación	154
4.1.2	Concepto de “Rango Articular” o Balance Ortopédico	156

4.1.3	Concepto de "Fuerza muscular"	157
4.1.4	Concepto de "Patrones Motores"	158
4.1.5	Déficit Sensitivo	160
4.1.6	Tono	162
4.1.7	Pruebas para Movimientos Específicos	163
4.1.8	Trastornos Asociados	170
4.2	Cuidados Posturales	171
4.3	Actividades de la Vida Diaria	176
4.4	Estimulación del Tracto Oral	177
4.5	Análisis del Proceso Kinésico de Rehabilitación	178
4.6	Plan de Tratamiento	192
4.6.1	Fase Preliminar	192
4.6.2	Etapa Aguda	193
4.6.3	Etapa de Espasticidad	195
4.7	Abordaje Multidisciplinario	197
4.8	Implicaciones Sociales	199
	Conclusiones	201
	Recomendaciones	202
	Bibliografía	203
	ANEXOS	
	Glosario	vi

## INTRODUCCIÓN

A pesar de no existir estadísticas reales de pacientes adultos con hemiplejía posterior a un ACV, se conoce que en Ecuador solamente en el hospital Eugenio Espejo se registran un promedio de 1 500 pacientes con problemas cerebro-vasculares anuales, muchos de ellos con secuelas como la hemiplejía y que no reciben toda la atención que necesitarían para su óptima recuperación.

Luego de la estabilización médica de estos pacientes, la intervención de la terapia física se hace fundamental, siendo esta parte del equipo de trabajo multidisciplinario que se hace cargo del paciente desde su ingreso a la sala de cuidados intensivos hasta lograr la máxima independencia de este.

La terapia física es un conjunto de actividades que realiza el o la terapeuta físico/a con el fin de ayudar al paciente a recuperar su conciencia corporal, el control en su cuerpo y la realización de movimientos con un fin, que no impliquen un esfuerzo, guardando armonía y coordinación durante todo el gesto motor.

Para lograr estos objetivos es fundamental que el o la terapeuta físico/a conozca tanto de ciencia como son las bases neurofisiológicas del normal movimiento humano y las estructuras involucradas en un ACV, ya que de aquí deberá partir para analizar en el momento que evalúa a su paciente, las necesidades y deficiencias del mismo, con lo que formará los objetivos a largo y corto plazo de la terapia, los métodos que podrá utilizar, contando con la neuroplasticidad cerebral, y los caminos de entrada como la sensibilidad, que tenga libre, así mismo, observa las necesidades más urgentes que tiene el

paciente, que junto con el equipo de trabajo trataran de dar soluciones prontas, interviniendo así de la manera más temprana posible.

Cada persona es distinta, por lo que cada terapeuta debe tomarse el tiempo de evaluar exhaustivamente y tomar en cuenta ciertos criterios que lo ayudaran a plantearse de una manera más clara los pasos a seguir, que no solo se realizará la primera vez que toma contacto con el paciente, ya que esta deberá ser constante, por que las condiciones pueden cambiar.

Dependiendo de esta evaluación puede elegir entre varios métodos de tratamiento, que varían desde el tradicional, pasando por los que emplean el estudio del neurodesarrollo, el aprendizaje de la realización de movimientos y los más nuevos que trabajan con la fuerza muscular, la restricción del lado sano, la estimulación eléctrica o decide por mezclarlos entre si, todo dependerá de los resultados de su valoración y de los conocimientos que este tenga sobre el tema.

Parte fundamental de este trabajo de recuperación es la familia del paciente, por que el profesional pasa un mínimo de tiempo con él o ella. Se los deberá informar sobre como estimularlo, ayudarlo a realizar ciertas actividades que pueden resultar peligrosas e irrealizables por si solo y los ejercicios que deberá repasar; proporcionando toda la información que sea posible o requerida.

## JUSTIFICACIÓN

La terapia física es la aplicación técnicas terapéuticas con la finalidad de restablecer las disfunciones o lesiones que temporal o definitivamente, afectan al individuo, sus funciones se pueden aplicar en las tres áreas de la medicina: Preventiva, Curativa, medicina de la rehabilitación (Procedimientos de reajuste, readaptación funcional y de integración social del individuo discapacitado en forma temporal o permanente).

Por lo tanto la kinesiología es una parte importante en la rehabilitación de personas que han padecido un accidente cerebrovascular (ACV). “Los objetivos de la rehabilitación son ayudar a los sobrevivientes de ACV a ser lo más independiente y a lograr la mejor calidad de vida posible, la rehabilitación puede ayudar sustancialmente a las personas a lograr los mejores resultados posibles a largo plazo”.<sup>1</sup> Por lo que se han desarrollado numerosos enfoques de tratamiento basados en diversas ideas sobre la recuperación de las personas después de un accidente cerebrovascular.

Un accidente cerebrovascular (llamado también ictus) ocurre cuando la irrigación cerebral es insuficiente. Ya sea porque alguna arteria es bloqueada lo que produce un evento isquémico o porque una arteria se rompe y produce una hemorragia.

---

<sup>1</sup> NINDS. “Rehabilitación después de una apoplejía” [en línea], disponible: <[http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/apoplejia\\_rehabilitacion.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/apoplejia_rehabilitacion.htm)> [Fecha de consulta: 15enero/2009]

Dependiendo de la extensión y la localización de la lesión, será el grado de secuela neurológica posterior. La persona puede presentar afasia, apraxia e incapacidad para pensar y recordar. “Más del 88% de los pacientes con un ictus sufren del síndrome Hemipléjico”<sup>2</sup>.

Las enfermedades cerebrovasculares son la tercera causa de muerte en el mundo desarrollado, después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), “más de 5 millones de personas mueren por episodios cerebrovasculares en el mundo. Ante esto, calculan que para 2025 más de 1.200.000 personas habrán sufrido un ictus, de los cuales más de 500.000 tendrán una discapacidad”<sup>3</sup>, constituyéndose en la principal causa de invalidez en los adultos, por las secuelas motoras, sensitivas y cognitivas existentes en la mayoría de los pacientes que sobreviven al ACV.

“En países de Centroamérica hasta el momento el único estudio epidemiológico de campo que existe es el realizado por Zelaya y colaboradores, en la Colonia Kennedy de Tegucigalpa, Honduras, con resultados aun no publicados, en donde la prevalencia encontrada es de 5.7 x 1,000 de habitantes”<sup>4</sup>. En dicho estudio se encuentran resultados muy semejantes a los reportados en países de Sudamérica, pero con algunas particularidades interesantes, como la presencia del alcoholismo como factor de riesgo muy relevante producto de rasgos culturales, étnicos y genéticos propios de nuestra región.

En Ecuador, la ACV en su conjunto, consigna tasas de mortalidad, de 1196 habitantes para el año 2006 según el perfil epidemiológico del adulto mayor para

---

<sup>2</sup>Zorowitz R. Baerga, E & Cucurullo, S. “Stroke”. [en línea], Disponible:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=physmedrehab&part=A308#A389>> [fecha de consulta: 4/10/09]

<sup>3</sup> Pérez. C Moré, Maceira. J, Rodríguez. A, Herrera, L. “Caracterización de los pacientes con enfermedad cerebrovascular”. [en línea], Disponible: <[http://vinculando.org/salud/caracterizacion\\_pacientes\\_con\\_enfermedad\\_cerebrovascular.html](http://vinculando.org/salud/caracterizacion_pacientes_con_enfermedad_cerebrovascular.html)> [Fecha de consulta: 21/1/10]

<sup>4</sup> Academia Nacional de medicina de Costa Rica. “Epidemiología de la Enfermedad Cerebrovascular en Latinoamérica”. [en línea], disponible:<[http://www.medicosecuador.com/revecuatneurol/vol16\\_n2\\_2007/articulos\\_revision/neuroprotecciona.htm](http://www.medicosecuador.com/revecuatneurol/vol16_n2_2007/articulos_revision/neuroprotecciona.htm)> [Fecha de consulta: 21/1/10]

dicho año. Esta enfermedad cobra más víctimas en el país. Un estudio realizado en 2007 en “la Universidad Central reveló que el derrame cerebral es la segunda causa de muerte, antecedida por los accidentes de tránsito. En el hospital Eugenio Espejo de la capital se tomó un registro de 1 500 pacientes que presentaron problemas cerebro-vasculares en un tiempo prolongado y se encontró que seis de cada 10 no sabían que sufrían de hipertensión”<sup>5</sup>.

Existe la necesidad de ampliar el conocimiento sobre este tema desde la óptica de la terapia física al ser una condición que se presenta como la tercera patología causante de discapacidad en la población adulta, merece un mejor seguimiento y atención. Partiendo del principio que “el sistema nervioso central del adulto tiene un potencial increíble para la regeneración y la adaptabilidad, que podría aumentarse de manera específica, identificando este potencial restante”<sup>6</sup>, por lo tanto el terapeuta podrá hacer, “la promoción del mismo a través del proceso de aprendizaje”<sup>7</sup>, que permitirá afrontar los problemas del día a día a los pacientes con esta secuela.

La importancia y la diferencia que presenta este trabajo de investigación radica en la revisión de artículos actualizados de revisiones sistemáticas sobre las técnicas vigentes con las que cuenta el terapeuta físico para su intervención en estos pacientes, aportando así a la practica diaria de rehabilitación con fundamentos científicos y no simplemente experiencias, como cita Davis (2005): la mayoría de nosotros escondemos creencias que carecen de firme evidencia y estas creencias que sobreviven no son necesariamente ciertas.

Esta investigación es propuesta por la autora para proporcionar una fuente de información, tanto para pacientes como familiares para poder participar

---

<sup>5</sup> Redacción Sociedad. Diario el Comercio. “La segunda causa de muerte”. [en línea], Disponible: <[http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id\\_noticia=247762&id\\_seccion=8](http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=247762&id_seccion=8)> [fecha de consulta: 7/01/10]

<sup>6</sup> Davis, P. (2002). Pasos a seguir: tratamiento integrado en pacientes con hemiplejía. P: XXVII

<sup>7</sup> Ibid., p. XIV

activamente con su terapeuta físico. Además se espera servir como punto de partida para colegas y estudiantes, terapeutas físicos con un análisis específico y sus actualizaciones técnicas, en el tratamiento de ésta condición. Frecuentemente se requieren fuentes de información fáciles de manejar, para familiarizarse y orientarse, que satisfagan las necesidades de la especialidad. Lo que en un futuro facilitará establecer un programa de rehabilitación integral en el que se entenderá mejor las necesidades del paciente y se espera animar a la investigación científica ya que “únicamente sometiendo a prueba lo que hemos aprendido o descubierto y evaluando los resultados con honestidad y objetividad, puede uno estar realmente seguro de su validez funcional”<sup>8</sup>. Además de incentivar a la investigación tan necesaria en nuestro campo.

El estudio de este tema permitirá especificar más ampliamente el desarrollo de un ACV ya sea este de origen isquémico o hemorrágico en pacientes adultos con su posterior desenlace en un cuadro de hemiplejía. Como tema principal se resalta la intervención del terapeuta físico, partiendo desde la sala de cuidados intensivos, pasando por etapas aguda, subaguda, de recuperación relativa lo que nos permitirá una reeducación funcional, física y adaptativa de la persona. Para lo cual se utilizará información recopilada de textos de carácter descriptivo referentes a anatomía, neuroanatomía, neurofisiología, así como, semiología y semiopatología; terapéutica en fisioterapia y textos de evidencia científica que den soporte a estas técnicas aplicadas y notas de aula, recopiladas en los distintos niveles de formación.

---

<sup>8</sup> Ibid., p. XIV

## **OBJETIVOS**

### **General**

Proponer un plan de intervención kinésica actual para pacientes adultos que presentan hemiplejía luego de un Accidente Cerebrovascular.

### **Específicos**

- Describir la anatomía y fisiología del sistema nervioso central encargado del control motor y el sistema circulatorio cerebral.
- Explicar Definición, Etiología, Fisiopatología, manifestaciones clínicas de Hemiplejía y Accidente Cerebrovascular.
- Analizar los métodos Kinésicos actuales aplicables a paciente con hemiplejía.
- Describir el rol del terapeuta físico en pacientes adultos con hemiplejía posterior a un ACV.
- Proponer plan de tratamiento para pacientes con hemiplejía.

## **METODOLOGÍA**

### **TIPO DE ESTUDIO**

El tipo de estudio que se adoptará para este trabajo será de tipo bibliográfico ya que presenta el desarrollo de un tema específico fundamentado en documentos, aportes y revisiones seleccionados, utilizando la técnica documental.

### **FUENTES**

Las fuentes a utilizar son las secundarias ya que principalmente se recopilará información de libros, revistas, artículos de Internet, folletos. De tipo actual. Se encontrarán descripciones sobre la condición y sus características, tipos de tratamientos, rol de la terapia física. Esta información conllevará a la reflexión, análisis que permita la elaboración de una propuesta de plan de trabajo.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN FISIOLÓGICA DE LA NORMALIDAD**

El sistema nervioso transforma nuestras sensaciones, pensamientos y emociones en movimiento, se puede decir que tienen dos grandes funciones la intelectual, representadas por la palabra, el conocimiento, la razón y la función

motora, consistente en la capacidad de efectuar movimientos por medio de la contracción muscular. Por lo cual tienen interdependencia lo que le permite expresarse y relacionarse con el mundo que lo rodea.

## **1.1 Sistema Nervioso Central**

### **1.1.1 Control motor: Centros y Vías**

#### **1.1.1.1 Centros**

La motilidad es un atributo a nivel segmentario del cuerpo, que no depende solamente de la integridad de la médula, sino de varias estructuras suprasegmentarias que para fines se los ha dividido en dos niveles:

##### **Primer nivel:**

**Cerebelo:** Es el órgano encargado de la coordinación de los movimientos, otorgándoles precisión, finura y justeza. Además de la información que recibe de la corteza motora (segundo nivel), simultáneamente recibe información de los movimientos de los músculos; a través de los husos musculares; de los tendones; órganos tendinosos de Golgi y articulaciones; receptores periarticulares.

También recibe importante aferencia del equilibrio corporal por el nervio vestibular. Por no poseer vías descendentes propias que lleguen a la médula, lo hace por medio de conexiones con los núcleos vestibulares, núcleo rojo y formación reticular.

**Cuerpo Estriado:** Junto con el cerebelo, intervienen en la información continua a la corteza sobre el estado de la actividad motora adecuada en todos sus detalles.

**Formación Reticular:** No tiene función determinada recibe numerosa información de todo el organismo, la procesa y transforma; produciendo manifestaciones como: alteraciones de la actividad motora y refleja tanto del músculo esquelético como del liso; control del estado de la corteza cerebral interviniendo en la génesis del estado de vigilia y sueño: coordinación del centro

respiratorio y vasomotor, control de la función neuroendocrina del hipotálamo. Sobre la actividad muscular posee dos vías:

**Vía Inhibitoria:** Su estimulación produce inhibición de los músculos posturales antigravitatorios, su actividad no es propia depende de otros centros (corteza, núcleo rojo, cerebelo).

**Vía Excitadora:** Tiene tono y actividad propia. Su estimulación produce la contracción de los músculos posturales. Sus vías eferentes se dirigen hacia la corteza, cerebelo, médula espinal.

**Sustancia Nigra:** Interviene en forma importante en el control del tono muscular y los movimientos.

**Núcleo Subtalámico:** Participa en el control de la motilidad.

### **Núcleo Rojo**

**Tubérculos Cuadrigéminos:** Se encargan principalmente de los movimientos verticales del ojo, para ayudar al campo visual.

**Oliva Bulbar:** Es un centro de convergencia de fibras de diferentes partes del sistema nervioso (S N), interviene principalmente en el aprendizaje motor.

**Núcleos Vestibulares:** Por sus conexiones subcorticales produce respuestas reflejas en relación con estimulaciones laberínticas. Los impulsos nerviosos que llegan desde los receptores vestibulares, siguen vías distintas:

a) Motoneuronas Medulares: en conexión por dos vías:

a. **Vestíbulo espinal:** Lateral: (Que se origina en los núcleos de Deiters y llega a las motoneuronas medulares a todos los niveles). Medio:(que se origina en Deiters triangular y descendente, hasta las motoneuronas de la médula cervical para el control de los movimientos del cuello)

El laberinto puede por esta vía influir en la posición de los miembros ya sea directamente o a través de los músculos del cuello, quienes a su vez, según la posición de la cabeza envían estímulos que influyen sobre el tono de los músculos de las extremidades.

- b. **Vestíbulo-retículo-espinal:** Permiten reacciones motoras reflejas de los músculos de las extremidades y del cuello ante estimulaciones del laberinto por la variación de la posición de la cabeza en el espacio, posibilitando mantener la postura normal o recuperarla en caso de haber sido sacado de ella.
- b) **A núcleos motores de los nervios oculares:** Por ser parte de la cintilla longitudinal, que es un haz de asociación del tronco encefálico, por medio de esta vía se producen movimientos reflejos de los ojos cuando se mueve la cabeza, con el objetivo de mantener el campo visual.
- c) **Al Cerebelo:** Las lesiones en esta vía producen trastornos en el mantenimiento del equilibrio corporal.
- d) **Núcleo Rojo:** Recibe influencias vestibulares y cerebelosas para intervenir en la modulación del tono muscular y regulación de la postura, actuando sobre las motoneuronas de la médula espinal por el haz rubroespinal.
- e) **A la Corteza Cerebral Contralateral:** Se dirige al área en la primera circunvolución temporal. Su lesión produce vértigos espontáneos y desviaciones de la cabeza y de los ojos.

Por medio de la estimulación de estos receptores se influye en el tono de los músculos posturales y extrínsecos del ojo.

#### **1.1.1.1.2 Segundo Nivel:**

##### **Corteza Motora:**

Todo el movimiento voluntario depende de la corteza, las lesiones de este sistema son altamente discapacitante y nunca llegan a recuperarse plenamente.

Las áreas motoras de la corteza cerebral se definen por tener: Proyección directa (piramidal) a la médula espinal y conexiones corticocorticales con la corteza motora primaria. Se encuentra anterior al surco central, ocupando aproximadamente el tercio posterior de los lóbulos frontales, posterior al surco se encuentra la corteza sensorial que es la encargada de enviar señales a la anterior para el control de las actividades motoras.

Habitualmente se distinguen tres importantes áreas:

**Corteza Motora Primaria:** “Se localiza en la primera circunvolución de los lóbulos frontales, por delante del surco central. Lateralmente, comienza en la cisura de Silvio, se extiende hacia arriba hasta la parte más superior del encéfalo, y a continuación se introduce en la cisura longitudinal”.<sup>9</sup>

La transmisión de las señales desde la corteza motora hasta los músculos se da directamente desde ésta a la médula espinal o a través del haz corticoespinal, e indirectamente a través de múltiples vías accesorias que implican a los ganglios basales, cerebelo y diversos núcleos del tronco encefálico.<sup>10</sup>

**Área Premotora:** “Se localiza inmediatamente por delante de las porciones laterales de la corteza motora primaria, extendiéndose hacia abajo en la cisura de Silvio y hacia arriba a dos tercios de la cisura longitudinal, colindando con el área motora suplementaria.”<sup>11</sup> La mayor parte de las señales nerviosas de ésta área, produce patrones de movimiento que comprenden a grupos de músculos que realizan tareas específicas.

El área premotora envía sus señales, de dos maneras, la primera, directamente a la corteza motora primaria para la excitación de múltiples grupos musculares, o, por medio de los ganglios basales, de ahí al tálamo para terminar en la corteza motora primaria; estos tres elementos constituyen

---

<sup>9</sup> Guyton. (1996). Tratado de Fisiología Médica. p 765

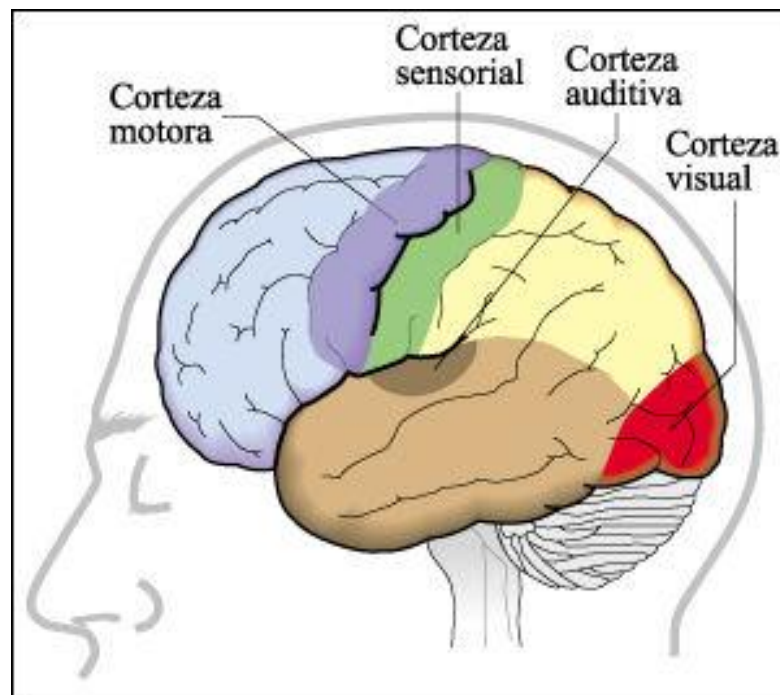
<sup>10</sup> *Ibíd.*, p.766

<sup>11</sup> *Ibíd.*, p.766

un sistema de control de muchos patrones de actividad muscular coordinada del cuerpo.<sup>12</sup>

**Área Motora Suplementaria:** Se localiza inmediatamente por encima del área premotora, situándose en la cisura longitudinal, pero extendiéndose unos centímetros sobre el borde de la porción más superior de la corteza lateral.

Esta área funciona conjuntamente con el área premotora para proporcionar movimientos posturales, movimientos de fijación de los diferentes segmentos del cuerpo, movimientos posicionales de la cabeza y ojos, etc., como base para el control motor más fino de los brazos y manos por el área premotora y la corteza motora primaria<sup>13</sup>.



---

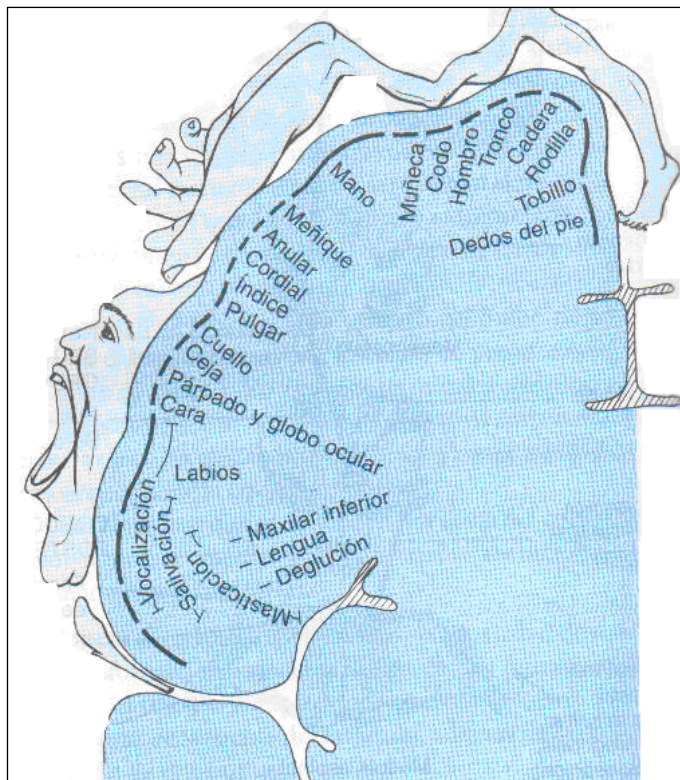
<sup>12</sup> *Ibíd.*, p.766

<sup>13</sup> *Ibíd.*, p. 767

**Fig. 1: Corteza Motora**

**Fuente:** S/A,

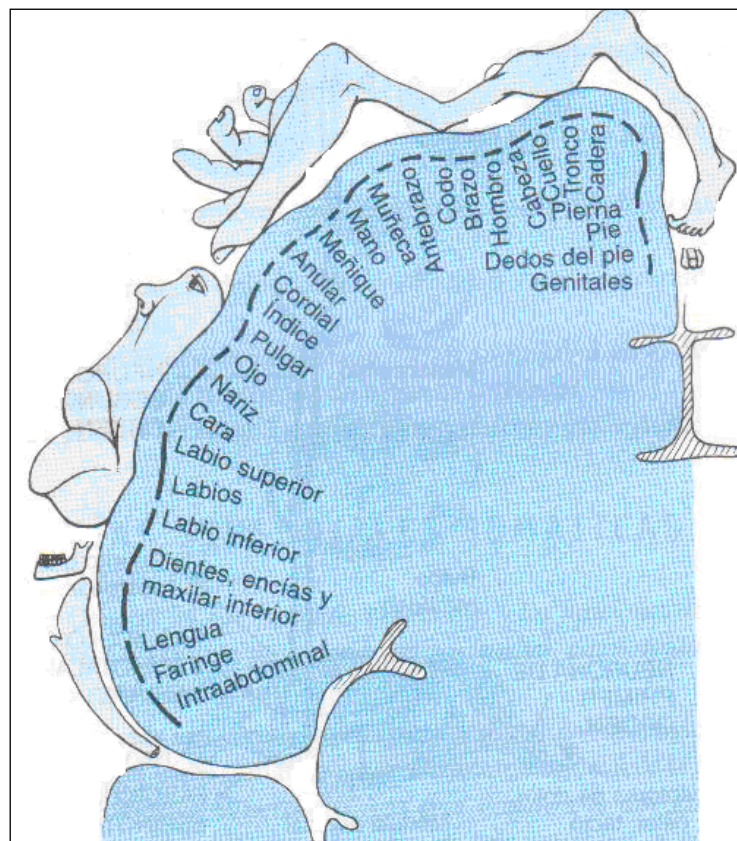
[http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/imagenes\\_curso/imagenes/nervioso/9.JPG](http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/enfermeria/2005359/imagenes_curso/imagenes/nervioso/9.JPG)



**Fig. 2:** Homúnculo Motor

**Fuente:** Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. (9na.ed.) México: Oxford University Press.

En este gráfico podemos apreciar la representación topográfica del control de la corteza motora en distintos segmentos corporales, es importante resaltar el importante espacio que ocupa la mano y cara, por sus habilidades más precisas.



**Fig. 3:** Homúnculo Sensitivo

**Fuente:** Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. (9na.ed.) México: Oxford University Press.

En el gráfico anterior se muestra el “Homúnculo Sensitivo” que presenta áreas sensoriales primarias de la corteza cerebral. La mitad contralateral está representada en forma invertida. El tamaño del área cortical que recibe impulsos de una parte corporal específica depende del número de receptores presentes en ella, no del tamaño de dicha parte. Así, las regiones de la cara (sobre todo los labios) y manos (en especial el pulgar y el índice) son mayores a las regiones del resto del cuerpo.

### **Corteza Sensitiva**

En la corteza cerebral existen también amplias zonas de representación de la sensibilidad, situada detrás de la cisura de Rolando, donde llegan las aferencias del hemicuerpo contralateral (mano, faringe y lengua, etc.) entre ellas:

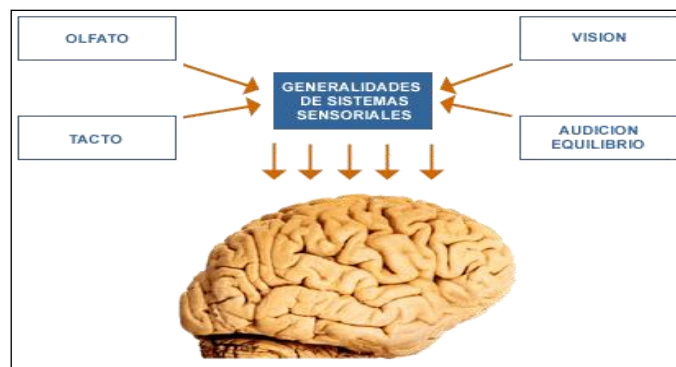
**Área auditiva primaria:** Se localiza en la circunvolución temporal superior, cerca de la cisura de Silvio. Principalmente corresponde a las áreas 41 y 42 de Brodmann. Cada lóbulo temporal recibe impulsos auditivos procedentes tanto del oído derecho como del izquierdo, ya que no siguen la vía contralateral.

**Área gustativa primaria:** Se ubica en la base de la circunvolución parietal ascendente, de manera superior a la cisura de Silvio en la corteza parietal. Está junto a la corteza que recibe datos sensitivos de la lengua y faringe. Corresponde al área 43 según Brodmann.

**Área olfatoria primaria:** Está ubicada en la región frontal orbitaria y en el uncus del lóbulo temporal (cara medial).

**Área visual primaria:** Se localiza en la cara medial del lóbulo occipital, bordeando al surco calcarino, extendiéndose hasta el polo occipital en algunos cerebros. Corresponde al área 17 del mapa de Brodmann. En el lóbulo occipital izquierdo se registran los impulsos que se originan en la parte izquierda de cada globo ocular, mientras que en el lóbulo occipital derecho se registran los impulsos que se originan en la parte derecha.

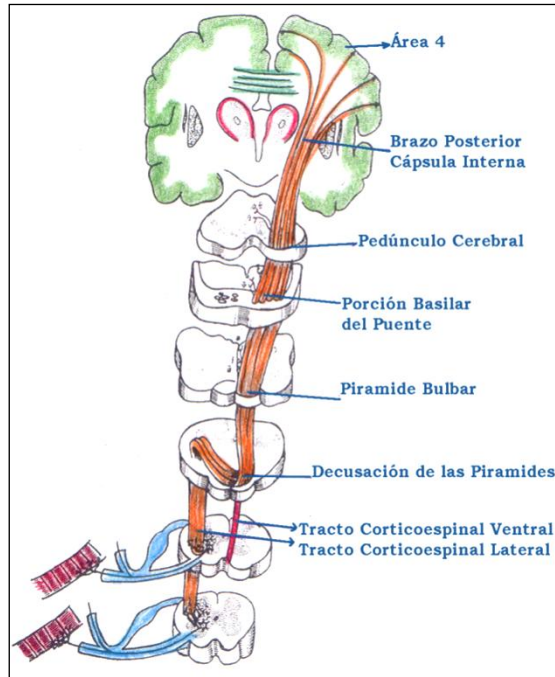
La innervación desde la corteza sensorio motriz tiene una distribución en forma de parches esta estructura de tipo modular parece propicia para efectuar asociaciones entre las diferentes representaciones del cuerpo, con nódulos de representación motora con información de los estriomas vecinos que reciben innervación de estructuras como el hipocampo y la amígdala, que se relacionan con el sistema límbico.



**Fig.4:** Sensaciones

**Fuente:** S/A,

[www.aibarra.org/.../Fisiologia/.../TEMA%20V.%20FISIOLOGÍA%20SENSORIAL](http://www.aibarra.org/.../Fisiologia/.../TEMA%20V.%20FISIOLOGÍA%20SENSORIAL)



**Fig. 5:** Vía Piramidal

**Fuente:**

[http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15\\_vias\\_eferentes\\_archivos/Page342.htm](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15_vias_eferentes_archivos/Page342.htm)

**Decusación de las pirámides**

En el límite inferior del bulbo tiene lugar la decusación de las pirámides formada por el entrecruzamiento de las fibras nerviosas del tracto corticoespinal en la zona ventral de la parte inferior del bulbo raquídeo. Esta decusación separa el bulbo de la médula espinal. Del 80 a 90 por ciento de las fibras se hacen contralaterales a este nivel por el mismo lado. Por lo que esta vía se divide en dos fascículos:

**Fascículo piramidal directo:** Constituido por el 10-20% de las fibras que no han sufrido la decusación en el bulbo y que descienden por el mismo lado

ocupando parte del cordón anterior de la médula, por delante de las astas anteriores medulares.

**Fascículo piramidal cruzado:** Que representa el 80-90% de las fibras de la vía piramidal, que son fibras que han sufrido la decusación de las pirámides. Estas fibras descienden por el cordón lateral de la médula, a la altura de las astas posteriores.

### **1.1.1.2 Vías:**

#### **Vía corticoespinal**

Sistema formado por las vías del sistema nervioso central encargadas de llevar los impulsos nerviosos para los movimientos voluntarios desde la corteza cerebral motora hasta las alfa-motoneuronas de las astas ventrales de la médula espinal. “que inervan los músculos esqueléticos”<sup>14</sup>, utilizando para ello de manera directa la vía piramidal, lo que la hace la vía eferente más importante. En general estas vías directas se ocupan más de los movimientos concretos y detallados, en especial de los segmentos distales de los miembros, en particular de manos y dedos. “Casi un 30% del haz corticoespinal se origina a partir de la corteza motora primaria, otro 30% de las áreas premotora y motora suplementaria, y un 40% de las áreas somáticas posteriores al surco central”<sup>15</sup>.

“Su denominación de vía piramidal responde a que el único punto en que todas las fibras se agrupan sin contaminación por otros haces de fibras se encuentran en las pirámides bulbares del tronco del encéfalo”<sup>16</sup>. Que son protuberancias de los haces de los axones, “casi un 90% de esos axones

---

<sup>14</sup> Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. P: 504

<sup>15</sup> Guyton, A & Hall, J. (2001). Tratado de Fisiología Médica. P: 767

<sup>16</sup> Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. P: 6

presentan decusación al lado contralateral en el bulbo. El 10% restante, que permanece en el mismo lado, experimentan decusación en niveles inferiores”.<sup>17</sup>

Al igual que la mayor parte de los otros sistemas descendentes, los axones de la vía piramidal hacen sinapsis habitualmente con las interneuronas de la médula espinal. Estas interneuronas contactan a su vez con las motoneuronas que inervan un músculo. Sin embargo, especialmente en los primates superiores y los seres humanos, el sistema piramidal ha desarrollado muchas proyecciones directas a las motoneuronas que ignoran las interrupciones medulares. Estas conexiones monosinápticas son más prominentes en las motoneuronas que inervan a los músculos distales y se conocen como el componente corticomotoneural de la vía piramidal.<sup>18</sup>

Normalmente, las astas anteriores de la médula tienen la misión de mantener una hipertonia, una hiperreflexia y un trofismo muscular, por lo que la función muscular es adecuada. Esta función se regula con cierta autonomía, ya que es regulada por la vía piramidal. Precisamente al lesionarse el circuito piramidal y faltar este control sobre la autonomía medular, no hay freno y hay aumento de las funciones: hipertonia e hiperreflexia.<sup>19</sup>



**Fig. 6:** Vía Piramidal, esquema funcional.

<sup>17</sup> Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. P: 504

<sup>18</sup> Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. P: 6

<sup>19</sup> Varios Autores. "ECV". [en línea], Disponible: < <http://www.scribd.com/doc/4877479/ECV> > [Fecha de consulta: 23/1/10]

**Fuente:** S/A,

[http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15\\_vias\\_eferentes\\_archivos/Page342.htm](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15_vias_eferentes_archivos/Page342.htm)

Se divide en:

**Tracto Corticoespinal Lateral:** Es producto de la Decusación Piramidal, por lo tanto, representa el 70 a 90% de las fibras. Sus fibras terminan en las neuronas motoras, en la parte lateral del cuerno ventral. Inerva la musculatura distal de las extremidades<sup>20</sup>.

**Tracto Corticoespinal Ventral:** Corresponde al 8% de las fibras que no decusa a nivel bulbar. El 98% de este tracto, decusa en forma segmentaria en los niveles medulares a través de la comisura blanca. El 2% se mantiene ipsolateralmente (Tracto Barnes).

Sus fibras terminan en las neuronas motoras de la parte medial del cuerno ventral, que inerva la musculatura del cuello, tronco y porción proximal de las extremidades<sup>21</sup>.

### **Vía Córico - Subcortical**

Se origina en las áreas de la cara, en la corteza cerebral. No alcanza la médula, se proyecta sobre los núcleos de los nervios craneales. “Su trayecto: Cápsula Interna (rodilla) —> Pedúnculo Cerebral —> Porción Basilar del Puente (aquí se entrecruzan sus fibras con las del tracto corticoespinal). Su lesión provoca paresia, de los músculos inervados por el núcleo del nervio craneal correspondiente (Parálisis Pseudobulbar)”<sup>22</sup>.

---

<sup>20</sup> Ibíd.

<sup>21</sup> Ibíd.

<sup>22</sup> Ibíd.

Además de la parálisis, las lesiones producen un conjunto de signos neurológicos, que incluye:

- Espasticidad
- Reflejos Miotáticos Hiperactivos (Hiperreflexia)
- Signo Babinsky positivo
- Clonus

En conjunto, estos datos clínicos se conoce como: Signos de Motoneurona Superior ya que esta es la encargada de controlar todos los movimientos voluntarios a través de un proceso de inhibición de motoneuronas, o a través de un proceso de estimulación de motoneuronas. Podría esto explicar por qué cuando hay una lesión de motoneurona superior en una primera etapa tenemos una parálisis flácida.

Las fibras que constituyen el sistema piramidal: Pasan a través de la Cápsula Interna, Pedúnculo Cerebral, Porción Basilar del Puente, Pirámide Bulbar. Estas fibras, una vez que han pasado la cápsula interna pueden sufrir alguna patología como es, por ejemplo, la presencia de un coágulo producto de una rotura de algunas de las arteriolas que se originan de la arteria cerebral media, el cual produce un bloqueo de la conducción nerviosa a través de la cápsula interna, lo que se manifiesta en una hemiplejía o parálisis contralateral<sup>23</sup>.

Los signos de lesión de la neurona motora superior son consecuencia del déficit de la actividad muscular voluntaria, y comprenden, movimientos lentos y esforzados, pérdida de destreza, deterioro del control y la coordinación del movimiento y propensión a fatigarse más fácilmente. Puede producirse como consecuencia de la pérdida de la activación de las unidades motoras, de cambios en la secuencia de activación de las unidades motoras, y de cambios en las tasas de disparo en las unidades motoras. A nivel del músculo entero, puede haber un déficit en la generación de fuerza muscular y falta de coordinación temporal entre dicha fuerza y la tarea a ejecutar.<sup>24</sup>.

---

<sup>23</sup> Varios Autores. "Vías eferentes somáticas". [en línea], Disponible: <[http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15\\_vias\\_eferentes\\_archivos/Page342.htm](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/15_vias_eferentes_archivos/Page342.htm)> [Fecha de consulta: 23/1/10]

<sup>24</sup> Varios Autores. "ECV". [en línea], Disponible: <<http://www.scribd.com/doc/4877479/ECV>> [Fecha de consulta: 23/1/10]

**Vías Córtico-nucleares:** La corteza controla todos los núcleos subcorticales, unificando su acción individual uniéndolos conjuntamente de manera armónica para que su resultado sea la normalidad del movimiento. Puede ser directamente: Al neocórtico, al núcleo rojo, a la sustancia nigra y a la formación reticular.

**Vías Córtico-cerebelosas:** Por medio de esta la neocorteza integra al cerebelo en el control del movimiento, las fibras que llegan de la corteza al cerebelo son numerosas, lo que indica la importancia del cerebelo como regulador.

**Vías Cortico-oculocefalogiras:** Estas vías son encargadas del control de los movimientos oculares y la rotación de la cabeza.

### **Vías Subcorticoespinales:**

Puede agruparse en dos sistemas:

**Sistema Dorsolateral:** Recibe aferencias del área motora primaria, de la zona correspondiente al control de los músculos distales de los miembros. Y del cerebelo que llegan directamente de la corteza a la médula, terminando en las motoneuronas del asta anterior.

**Sistema Ventromedial:** Transcurre por la parte media y anterior de la médula, recibe fibras aferentes del área motora primaria, de las zonas correspondientes a los músculos proximales de los miembros y axiales, de los ganglios de la base y del cerebelo, terminando en motoneuronas ubicadas en el asta anterior.

Junto con el haz corticoespinal, son los encargados del mantenimiento de la postura, de coordinar los movimientos del tronco y de los miembros y de la progresión del movimiento.<sup>25</sup>

### **1.1.2 Hemisferios Cerebrales**

Con todos los antecedentes del funcionamiento del sistema de control motor, la integración de todos los aspectos que implica el movimiento se da precisamente en los hemisferios cerebrales.

El cerebro forma la mayor parte del encéfalo, durante el desarrollo embrionario, aparecen pliegues en la región cortical que reciben el nombre de circunvoluciones, la más prominente, la cisura perpendicular interna, que separa al cerebro en mitades derecha e izquierda, éstos se comunican a través del cuerpo calloso.

Los hemisferios se hallan cubiertos de sustancia gris, la corteza cerebral. En su interior se encuentra los ventrículos laterales, masas de sustancia gris, los núcleos basales y fibras nerviosas incluidas en la neuroglia que constituyen la sustancia blanca.

Se encuentra conectados por las fibras del cuerpo calloso, que es una amplia banda de sustancia gris, las fibras de éste proporcionan abundantes conexiones bidireccionales entre la mayor parte de las áreas corticales respectivas de ambos hemisferios, excepto las partes anteriores de los lóbulos temporales (que entre sus funciones están: control del equilibrio, capacidad de oír, adquisición de memorias a corto y largo plazo, algunas percepciones visuales, categorización de objetos y el entendimiento del lenguaje hablado). Su función consiste en la facilitación de información almacenada en la corteza de un hemisferio a las áreas correspondientes del hemisferio opuesto.

---

<sup>25</sup> Loyber, I. (2000). Funciones Motoras del Sistema Nervioso. P: 80.

Los dos hemisferios tienen capacidades independientes, como lo veremos más adelante, de consciencia, almacenamiento de la memoria, comunicación y control de la actividad motora.

**Hemisferio Izquierdo:** Recibe las aferencias del lado derecho del cuerpo y lo controla. Es el más importante para el lenguaje hablado y escrito, habilidades numéricas y científicas, capacidad para usar y entender el lenguaje de signos y el razonamiento. En este se encuentra casi siempre el área del lenguaje, propio de la especie humana, que puede ser representado por la palabra, símbolos o signos propios de la cultura de cada persona.

Repartida en varias zonas:

- Área Broca (a nivel frontal)
- Área Wernicke (a nivel temporal y delante del occipital)

**Hemisferio Derecho:** Recibe aferencias del lado izquierdo del cuerpo y lo controla. Más importante para las habilidades numéricas y artísticas en general, la percepción espacial y de patrones, el reconocimiento de caras y el contenido emocional del lenguaje, así como la generación de las imágenes mentales de lo que se observa, oye, degusta, toca, huele, para fines de comparación. Los sujetos con un daño en esta zona, hablan con voz monótona ya que han perdido la capacidad de dar inflexiones emocionales a su voz.

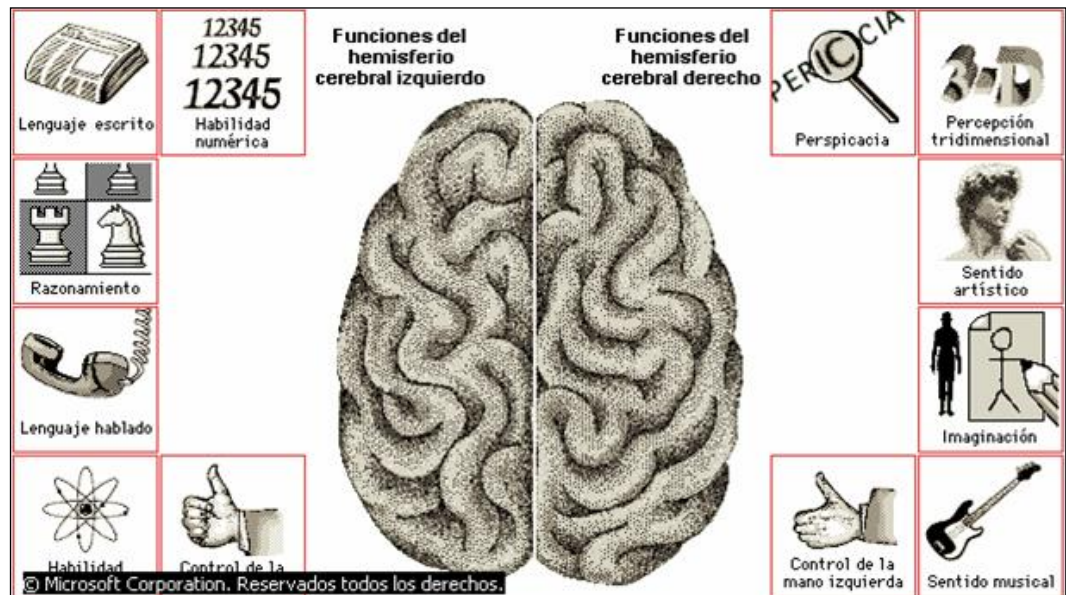
### **1.1.3 Lateralidad**

La podemos definir como el predominio motor funcional relacionado con las partes del cuerpo que integran sus mitades izquierda y derecha, determinado por la supremacía de un hemisferio cerebral sobre el otro.

En el 95% de personas el hemisferio dominante es el izquierdo, esto quiere decir que uno de los dos se encuentra más desarrollado el habla y la regulación de la función motora. Si por alguna razón un área se ve afectada en el lóbulo dominante, es relevado por su contraparte en el hemisferio contrario, desarrollando todas las características de dominancia.

Varios autores afirman que la mayoría de personas muestran un predominio del lado derecho. Es decir, que si se ven obligados a elegir prefieren emplear el ojo, el pie o el oído derecho. En todas las comunidades humanas los individuos son mayoritariamente diestros. Y que dicha tendencia puede tener un origen biológico tanto como ser resultado de un refuerzo cultural.

Hay distintos tipos de lateralidad: dextralidad, zurdería, ambidextrismo, lateralidad cruzada o mixta y lateralidad invertida.



**Fig.7:** S/A, Representación de las funciones de los hemisferios cerebrales.

**Fuente:** Enciclopedia virtual Encarta. 2009.

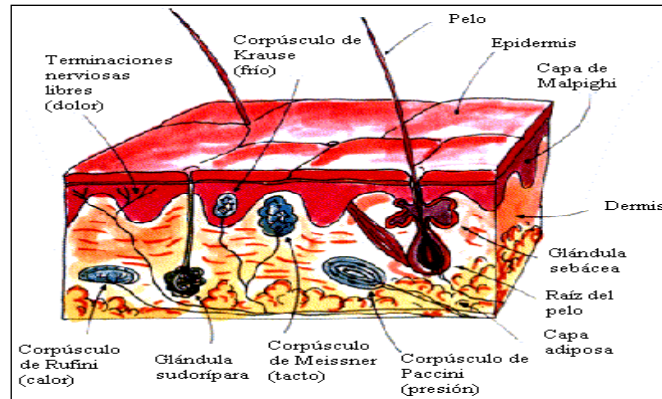
#### **1.1.4 Sensibilidad**

El ser humano tiene la capacidad de recibir estímulos que provienen de su entorno, para lo cual se sirve de sistemas sensoriales que reciben ayuda de elementos del Sistema Nervioso Central (SNC). La información sensorial es transportada por medio de vías aferentes, las cuales tienen un trayecto que sigue un proceso de integración en la médula espinal, tallo encefálico, tálamo, cerebelo, ganglios basales y corteza cerebral. Los estímulos son captados por receptores sensoriales específicos (sensación) que se encuentran en los diferentes órganos sensoriales (piel, ojos, nariz, oído y boca). Los receptores se ubican en los diferentes órganos sensoriales: ojo, oído, olfato, etc. éstos son células especializadas que registran cambios particulares en el medio interno o externo. Cada uno es sensible a estímulos de una sola modalidad sensorial.

El proceso ocurre así, primero se estimula el receptor sensorial, que debe ocurrir en el campo receptivo del receptor, después, este estímulo se transforma en un potencial graduado, que varían su amplitud según la fuerza del estímulo, el cual se propaga hacia el SNC. Una región específica del SNC recubre e integra los impulsos sensoriales, concientes o percepciones que se integran en una zona específica de corteza cerebral en relación con las experiencias almacenadas en el sistema límbico (percepción), lo que da un aporte personal a cada respuesta como se vera más adelante.

Las diferencias entre las categorías de sensación y percepción, no parecen muy claras, generalmente se entiende que sensación precede a la percepción y que esta es una diferencia funcional sencilla; en el proceso sensible se percibe un estímulo, luego se analiza y compara (percepción) la información suministrada por ese estímulo y se resuelve si es necesario asumir un actitud de alerta frente a algún peligro o si simplemente es cuestión de apagar el dispositivo que

accidentalmente accionó la alarma. Todo esto, aunque en esencia parece trivial, constituye el resultado de la acumulación de grandes volúmenes de información que se interrelacionan para llegar a una conclusión.



**Fig. 8:** Los receptores en la piel.

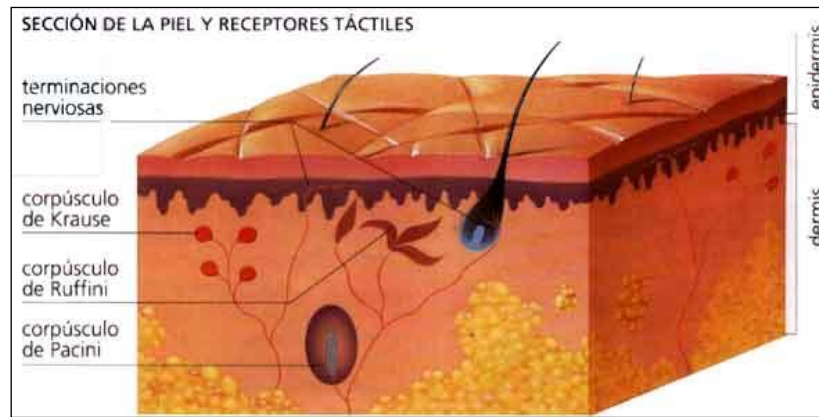
**Fuente:** S/A,

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/Piel3.gif>

#### **1.1.1.4 Sensaciones somáticas**

Son cuatro las modalidades:

**Táctiles:** Son tacto, presión, vibración, comezón y cosquillas, su percepción ocurre gracias a diversos tipos de mecanorreceptores encapsulados de fibras A mielínicas de gran diámetro. Entre sus receptores están: Corpúsculos de Meissner, plexo de la raíz del pelo, mecanorreceptores cutáneos tipo I y II (discos de Merkel), corpúsculos de Pacini y terminaciones nerviosas libres. Existe el tacto burdo, gracias al que se percibe que algo tuvo contacto con la piel, sin mayor precisión, ya que no se percibe su localización, forma, tamaño o textura y el tacto discriminativo el cual proporciona información específica sobre la sensación.



**Fig. 9:** Receptores táctiles

**Fuente:** S/A,

[http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia/Conoce\\_tu\\_cuerpo/piel2.jpg](http://www.proyectosalohogar.com/Enciclopedia/Conoce_tu_cuerpo/piel2.jpg)

Los corpúsculos de Meissner son receptores del tacto discriminativo, los plexos de la raíz del pelo, detectan los movimientos de la superficie cutánea que afectan a los pelos. Mecanorreceptores cutáneos tipo I o discos de Merkel, son receptores de adaptación lenta al contrario de los anteriores, participan en el tacto discriminativo. Mecanorreceptores cutáneos tipo II o Corpúsculos de Ruffini, que se encuentran en las capas profundas de las dermis, así como en tendones y ligamentos; presentan mayor sensibilidad al estiramiento que ocurre con los movimientos de los dedos o extremidades

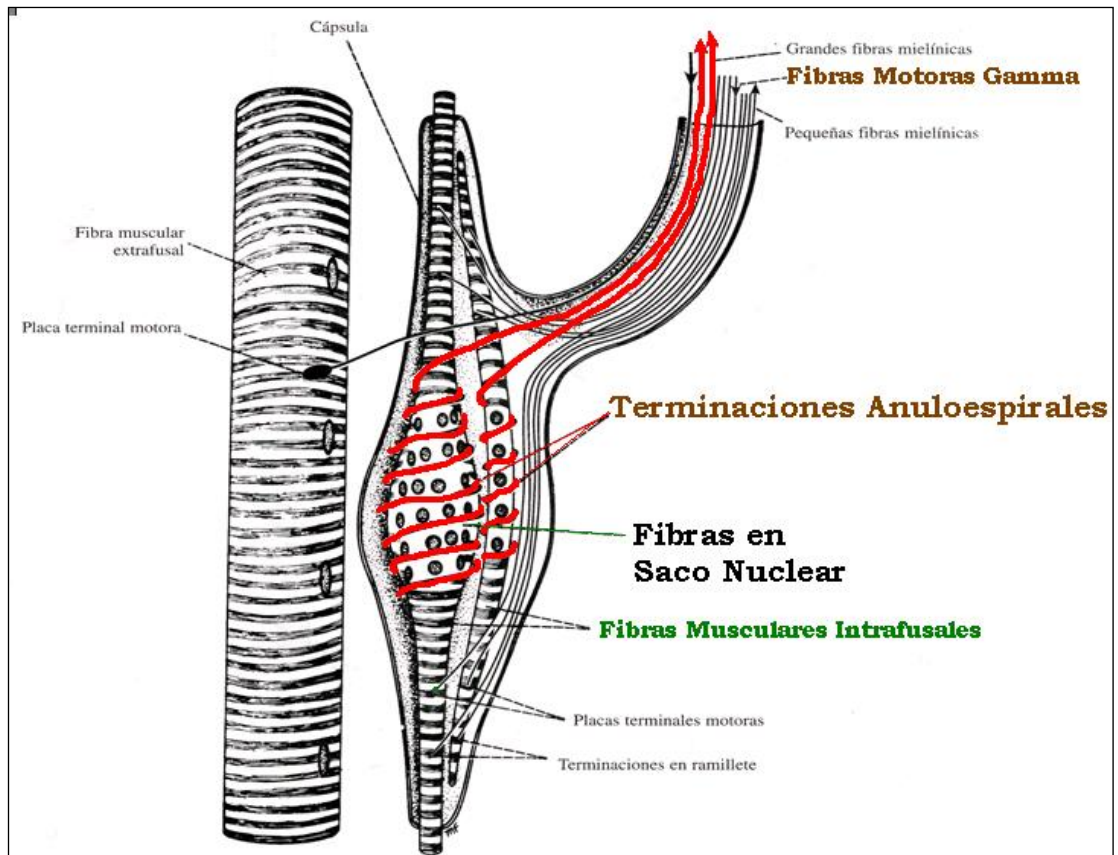
La presión es una sensación sostenida en un área más grande que la correspondiente al tacto, participan los corpúsculos de Meissner y Pacini (adaptación rápida), así como Merkel. Las sensaciones de vibraciones son impulsos sensoriales que se repiten con rapidez, sus receptores son Meissner (vibraciones de baja frecuencia) y Pacini (alta frecuencia).

**Térmicas:** Tienen dos modalidades, las sensaciones térmicas de frío, son receptores unidos a fibras A mielínicas (los activan temperaturas entre los 10 a 40° C). Los receptores de calor, receptores conectados con fibras C amielínicas (los activan temperaturas entre los 32 a 48° C). las temperaturas menores a 10° C y mayores a 40° C activan a los nociceptores.

**Dolor:** Desempeñan una función protectora al indicar la presencia de factores nocivos, son terminaciones nerviosas libres presentes en todos los tejidos excepto en el encéfalo, pueden activarlos estímulos térmicos, mecánicos o químicos intensos. Estos se adaptan poco o no lo hacen en absoluto.

**Propioceptivas:** Informan acerca del grado de contracción muscular, la magnitud de la tensión en los tendones, la posición de las articulaciones y la orientación de la cabeza en relación con el suelo y durante los movimientos. La cinestesia es la percepción de los movimientos corporales. Lo que permite calcular el peso de los objetos y determinar el esfuerzo muscular necesario para realizar una tarea. Estos receptores se adaptan de forma lenta, el encéfalo recibe continuamente información sobre la localización de las distintas partes del cuerpo y realiza las modificaciones necesarias para lograr la coordinación. Existen tres tipos:

**Husos Musculares:** Que tienen disposición paralela y se entremezclan con las fibras musculares esqueléticas, sus extremos se fijan en el endomisio y perimisio. Un huso consta de 3 a 10 fibras musculares especiales llamadas fibras intrafusales, éstas se contraen cuando las estimulan las motoneuronas gamma. Alrededor de ellas se encuentran las fibras musculares esqueléticas normales o fibras musculares extrafusales, las motoneuronas alfa. El origen de ambos tipos de motoneurona está en el asta gris anterior de la médula espinal, el encéfalo regula la sensibilidad de los husos musculares mediante vías que conectan con las motoneuronas gamma. Al ajustar la intensidad de respuesta del huso muscular al estiramiento, modificando el tono muscular. Son encargados de informar sobre los cambios en la longitud de los músculos esqueléticos, lo cual permite al encéfalo la percepción de la posición de las extremidades y al cerebelo, para su coordinación.

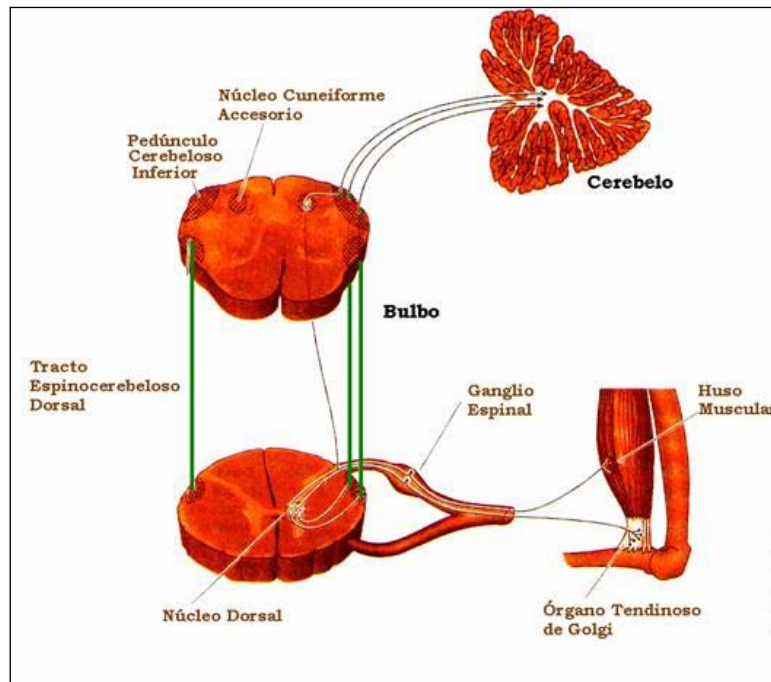


**Fig.10:** Huso Muscular

**Fuente:** S/A,

[http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/13\\_sistematizacion\\_archivos/Page342.htm](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/13_sistematizacion_archivos/Page342.htm)

**Órganos Tendinosos:** Presentes en la unión de los tendones con los músculos, cuando se aplica una tensión a un tendón, éstos generan impulsos nerviosos al SNC, con información acerca de los cambios en la tensión muscular, protegen a los tendones y músculos contra el daño resultante de la tensión excesiva.



**Fig.11:** Órgano Tendinoso de Golgi.

**Fuente:** S/A,

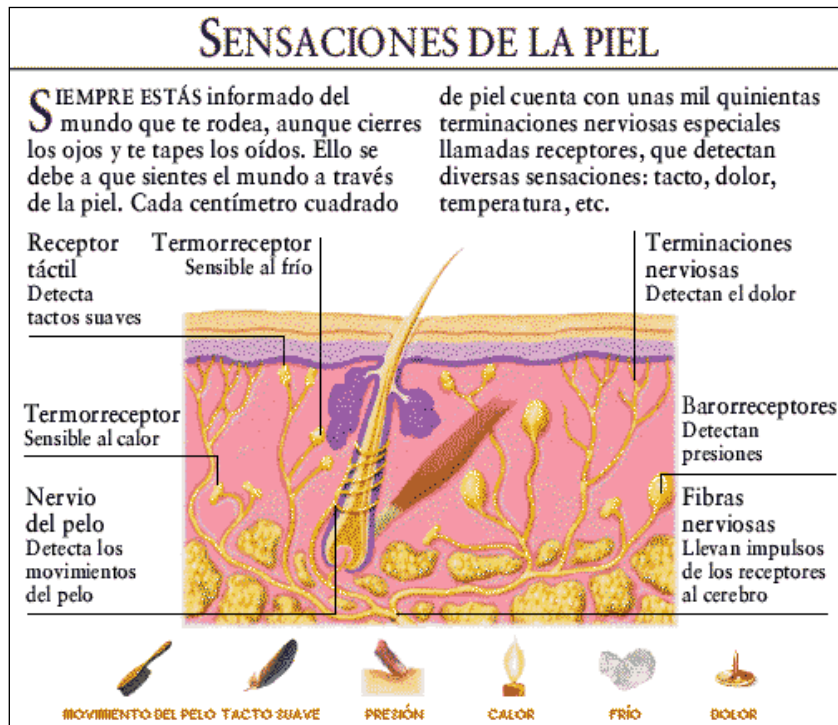
[http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/14\\_vias\\_aferentes\\_archivos/image3671.jpg](http://www.med.ufro.cl/Recursos/neuroanatomia/archivos/14_vias_aferentes_archivos/image3671.jpg)

**Receptores Cinésicos Articulares:** Se encuentran dentro de las capsulas sinoviales y alrededor de ellas, terminaciones nerviosas libres y corpúsculos de Ruffini, responden a dicha presión, los corpúsculos de Pacini del tejido conectivo adyacente lo hacen a la aceleración y desaceleración de los movimientos. Los ligamentos tienen receptores similares a los órganos tendinosos, que ajustan la inhibición refleja de los músculos adyacentes.

Localización	Ubicación	Receptores	Estimulación
Propioceptores	Músculos, tendones, articulaciones y oído interno	Órganos tendinosos de Golgi	Tensión en el muscular, los impulsos aferentes alcanzan las neuronas intercalares en la médula espinal. Estos impulsos tienen un efecto inhibitorio en las neuronas alfa, provocando relajación muscular.
		Husos musculares	Longitud de los músculos
		Receptores cinestésicos de las articulaciones	Presiones cambiantes en las articulaciones durante los movimientos
		Receptores laberínticos	Variaciones de posición de la cabeza o desplazamientos de la misma en el espacio.
Exteroeceptores	Piel	Corpúsculos de Ruffini	Tienen funciones relacionadas con el tacto, presión, temperatura, y sensibilidad propioceptiva.
		Corpúsculos de Merkel	Tacto y presión.
		Corpúsculos de Meissner	Tacto, presión y vibraciones lentas
		Corpúsculos de Vatter – Pacini	Presión ligera y vibración. Variaciones en la velocidad del movimiento
		Plexos de la raíz del pelo	Tacto
Interoceptores	Vasos sanguíneos, vísceras y sistema nervioso	Terminaciones nerviosas libres	Proveen información del medio interno, los impulsos que producen no se percibe conscientemente, si bien en ocasiones se sienten como dolor o presión.

**Tabla. 1:** Receptores Cutáneos.

**Fuente:** María Eulalia Guevara V.



**Fig. 12:** Sensaciones Somáticas.

**Fuente:** S/A,

<http://www.juntadeandalucia.es/averroes/~29701428/salud/tacto.htm>

#### **1.1.4.2 Vías Sensoriales Somáticas**

Una vez estimulados los receptores, va a producirse una transformación de la energía en un potencial eléctrico, este es transmitido por los nervios raquídeos a la médula espinal y al área somatosensorial de la corteza cerebral y cerebelo. Estas vías están compuestas por miles de conjuntos de neuronas, ordenadas del siguiente modo:

Neuronas de primer orden: conducen el estímulo de los receptores a la médula espinal.

Neuronas de segundo orden: conducen el estímulo de la médula y del tronco encefálico al tálamo, sus axones presentan decusación en la médula y el tronco antes de ascender al tálamo.

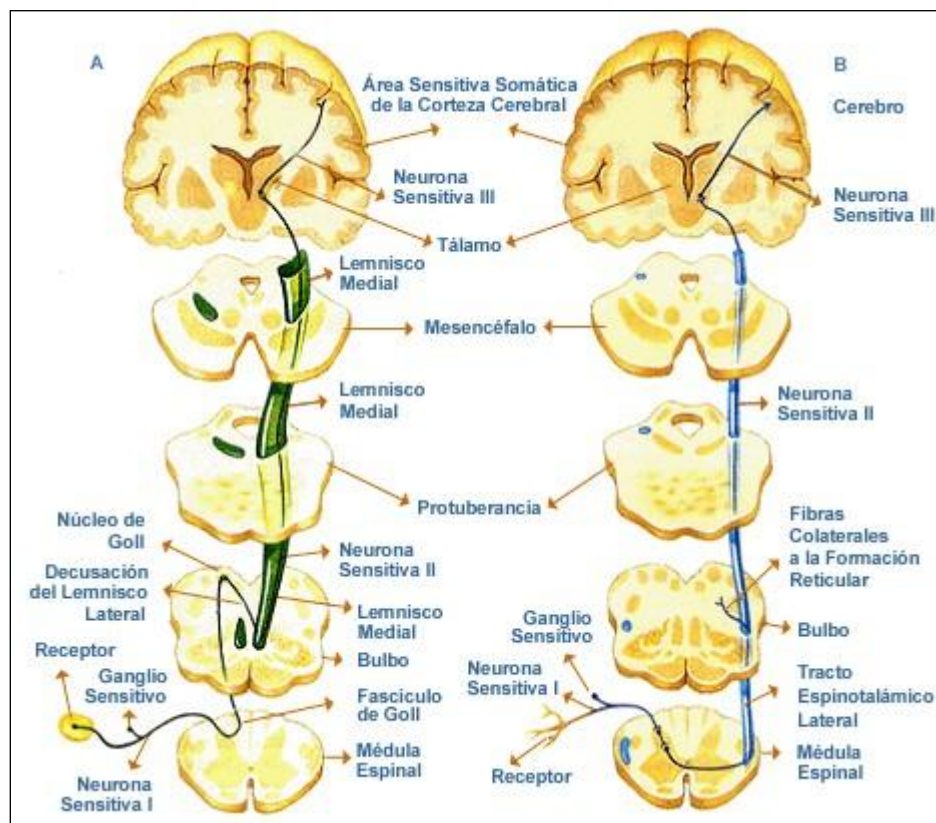
Neuronas de tercer orden: Transportan los estímulos del tálamo al área somatosensorial de la corteza.

Los estímulos que llegan a la médula ascienden por dos vías generales:

- **Vía posterior - Lemnisco medial a la corteza cerebral:** Impulsos para la propiocepción consciente y gran parte de las sensaciones táctiles ascienden a la corteza por una vía común de los conjuntos de tres neuronas. Las de primer orden abarcan desde los receptores hasta la médula espinal y ascienden al bulbo raquídeo en el mismo lado corporal, estas se originan en los ganglios de la raíz posterior de los nervios espinales, en la médula sus axones forman el cordón posterior, que consta de dos porciones los fascículos de Goll (tronco y extremidades inferiores) y de Burdach (estímulos provenientes del cuello, extremidades superiores o parte superior del tórax). El axón de las neuronas de segundo orden se cruza al lado opuesto del bulbo raquídeo y entra en el lemnisco medial, cuya proyección entra en el lemnisco medial de proyección del bulbo al tálamo. Donde las terminales de las neuronas de segundo orden forman sinapsis con las de tercero, las que proyectan sus axones en el área somatosensorial de la corteza cerebral. Esta vía originan sensaciones como: Tacto discriminativo, estereognosis, propiocepción, cinestesia, discriminación de peso, sensaciones vibratorias.
- **Vías espinotalámicas a la corteza:** Transmiten impulsos relacionados con el dolor y la temperatura. Se componen de tres conjuntos de neuronas, las de primer orden conecta los receptores del cuello, tronco o extremidades con la médula espinal, su origen en el ganglio de la raíz dorsal. Las de segundo orden se sitúa en el cuerno gris posterior de la médula espinal y sus axones se cruzan al lado opuesto de la médula y ascienden al tronco encefálico con los fascículos espinotalámicos anterior o lateral, el axón de estas neuronas termina en el tálamo, donde hacen sinapsis con las neuronas de tercer orden, cuyo axón se proyecta

al área somatosensorial de la corteza cerebral. El fascículo lateral transmite dolor y temperatura, mientras que el anterior cosquillas, comezón, tacto burdo y presión.

- **Fascículos espinocerebelosos posterior y anterior:** Son vías principales por las que llegan impulsos propioceptivos al cerebelo, aunque no se perciban estos estímulos son necesarios para la postura, el equilibrio y la coordinación de movimientos finos.



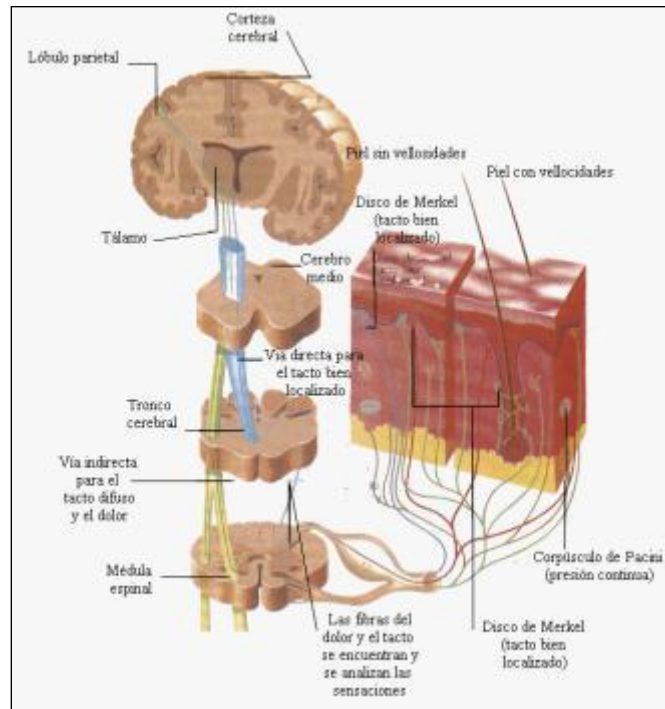
**Fig.13:** Vías Sensoriales Somáticas.

**Fuente:** S/A,

[http://www.uc.cl/sw\\_educ/neurociencias/esquemas/026a.gif](http://www.uc.cl/sw_educ/neurociencias/esquemas/026a.gif)

Antes de llegar la información sensorial al área específica de la corteza cerebral, pasa de los centros talámicos a otros centros de origen límbico o cortical para relacionarse con experiencias pasadas similares. Los centros de la

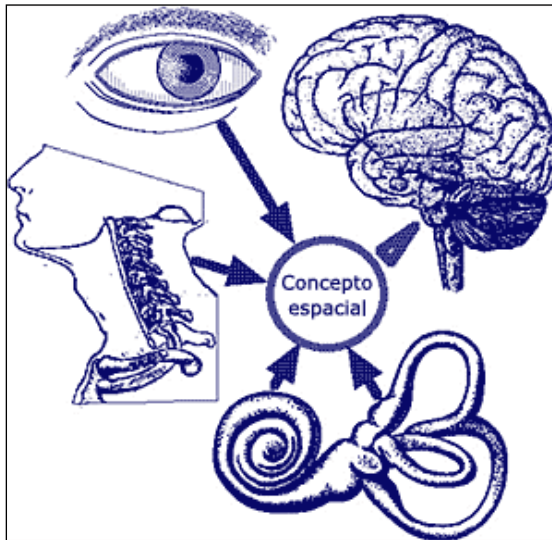
corteza cerebral que interrelacionan las experiencias sensitivas pasadas con las previas se encuentran en las áreas de asociación. La información sensorial también puede dirigirse a lugares como el cerebelo o ganglios basales para ayudar en la regulación motora como equilibrio, postura o tono muscular.



**Fig.14:** Vías Sensoriales Somáticas

**Fuente:** S/A, <http://www.ilustrados.com/publicaciones/multimedia/hu-org45.jpg>

### 1.1.4.3 Órganos Sensitivos

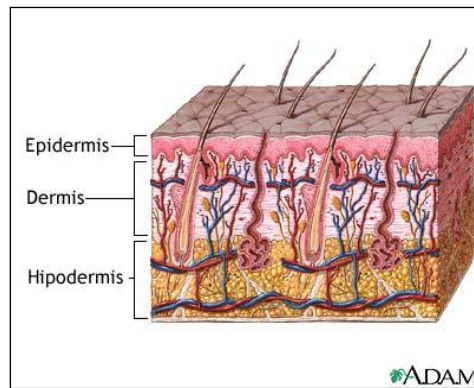


**Fig.15:** Conformación del concepto espacial.

**Fuente:** S/A, [http://www.vertigo-dizziness.com/imgs/\\_content/tetradadel-equilibrio.gif](http://www.vertigo-dizziness.com/imgs/_content/tetradadel-equilibrio.gif)

### Piel

Es un tejido delgado y resistente que recubre todo el cuerpo, proporcionándole una cubierta protectora e impermeable, es muy fina en algunos puntos, como los párpados (0,5 mm de espesor), y más gruesa en las palmas de las manos y las plantas de los pies (hasta 5 mm de espesor). Se compone de tres capas superpuestas: la epidermis, la dermis y el tejido subcutáneo.



**Fig. 16:** Piel.

**Fuente:** A.D.A.M.,

[http://homepage.mac.com/penagoscorzo/udla/somato/imagen\\_somato/dermis.j  
pg](http://homepage.mac.com/penagoscorzo/udla/somato/imagen_somato/dermis.jpg)

La epidermis es la cobertura más exterior, la dermis presenta dos capas: la capa papilar, con numerosos vasos sanguíneos y nervios, la capa reticular, en donde se encuentran las glándulas sebáceas, productoras de sebo o grasa.

Los receptores táctiles de las terminaciones nerviosas son los corpúsculos de Vater - Paciní, Ruffini, Meissner y Krause, que permiten percibir el calor, frío, presión, forma, movimiento y demás estímulos táctiles externos. Estas terminaciones nerviosas son más numerosas en determinadas zonas de la piel, como la punta de la lengua y las yemas de los dedos, lo que las hace más sensibles.

El tejido subcutáneo es la capa más profunda de la piel, es una especie de "colchón", compuesto por un tejido adiposo o grasa, que aísla el cuerpo del frío, lo protege de los golpes, almacena reservas de energía del organismo, en él se encuentran las glándulas sudoríparas, que segregan el sudor, y numerosos folículos pilosos, en cada uno de los cuales nace un pelo.

En la piel existen diferentes tipos de receptores como son los mecanoreceptores, nociceptores y los termoreceptores. La cara y la punta de los dedos tienen mucha sensibilidad, mientras que esta es menor en las

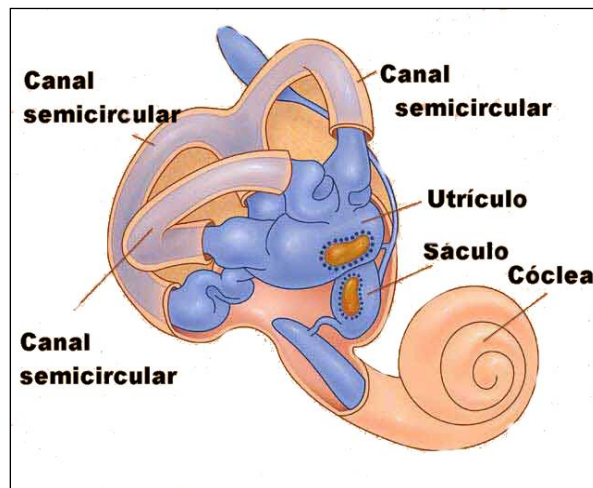
piernas, en los pies y en el dorso, el cuerpo dispone de receptores intrínsecos (propioceptores) y extrínsecos (exteroceptores).

## Oído

En el se encuentra:

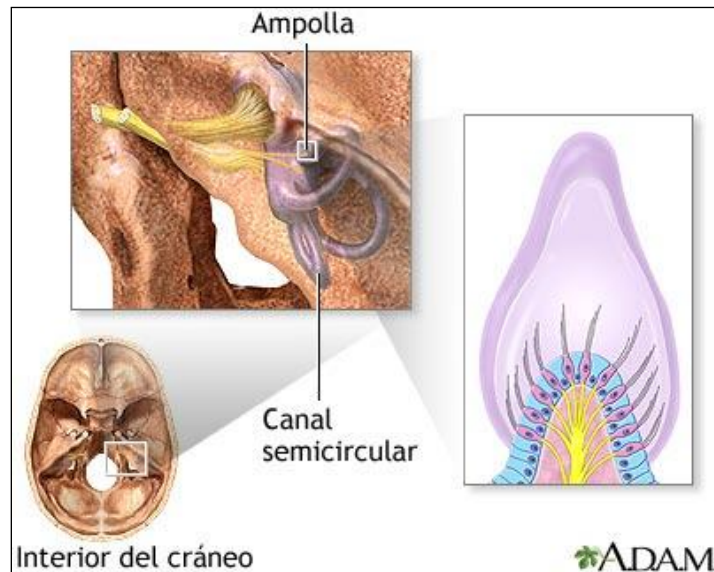
**Área vestibular:** Se encuentran los receptores especializados que intervienen en las reacciones posturales refleja, contribuyen al mantenimiento de la postura normal al adaptar la posición de los miembros y del tronco a la posición de la cabeza, estos receptores son estimulados por las variaciones de posición de la cabeza o desplazamientos de la misma en el espacio.

Los receptores se encuentran en : Sáculo, mácula, utrículo, cresta de la ampolla de los conductos semicirculares que están relacionados con el equilibrio.



**Fig.17:** Oído Interno

**Fuente:** S/A, <http://html.rincondelvago.com/000456838.png>



**Fig.18:** Canal Semicircular

**Fuente:** A.D.A.M.,

[http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/mobileimages/spanish/ency/fullsize/19707\\_xlfs.png](http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/mobileimages/spanish/ency/fullsize/19707_xlfs.png)

**Laberinto:** Constituye el oído interno, consta de dos partes distintas, una auditiva o coclear y la otra no auditiva o vestibular, en esta última se encuentra los receptores especializados que intervienen y contribuyen al mantenimiento de la postura normal, posición de los miembros, del tronco en relación con el control de la cabeza.

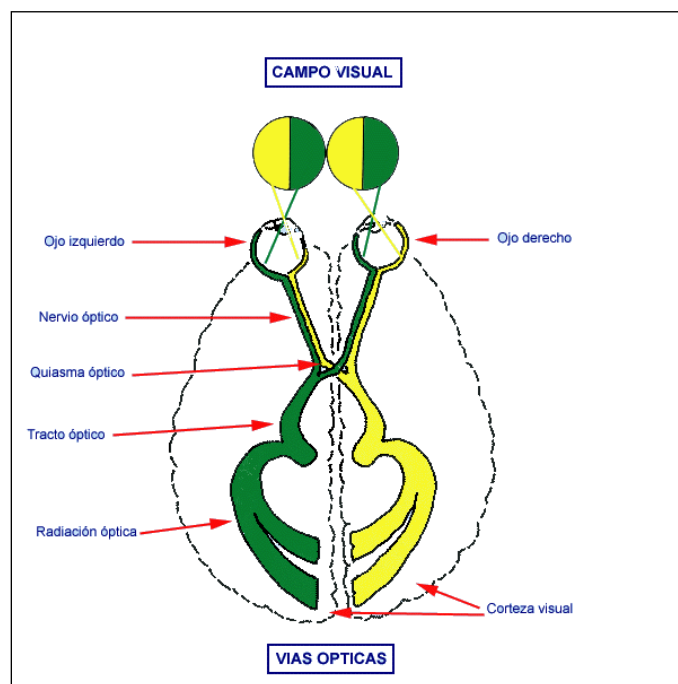
### **Sistema Visual**

Una gran cantidad de información se obtiene en menos tiempo a través del sistema visual que a través de cualquier otra modalidad sensorial, el ojo proporciona al cerebro sensaciones que le permiten interpretar color, tamaño, distancia y también seguir el movimiento mientras el cuerpo permanece estático, es la mediadora de otras impresiones sensoriales y actúa como un estabilizador entre la persona y el mundo exterior, a través de la visión se produce la mayor cantidad de aprendizaje incidental.

La percepción visual involucra examinar un objeto distinguir las partes esenciales comprender la relación entre los elementos e integrar la información en un todo con significado lo que es otra evidencia de la relación integral entre los sistema motriz perceptivo y cognitivo.

Los potenciales de acción generados por los fotorreceptores se transmiten por las células bipolares a las células ganglionares de la retina, y los axones de esas células llegan al núcleo geniculado lateral del tálamo a través de nervio óptico y tractos ópticos.

El relevo final se hace desde el núcleo geniculado lateral a la corteza visual por vía del tracto geniculo calcarino, algunas fibras de la retina terminan en el tallo encefálico y constituyen las vías aferentes de los arcos reflejos visuales.



**Fig.19:** Sistema Óptico.

**Fuente:** S/A,

<http://sites.google.com/site/preupsubiologia/campovisual.gif>

#### **1.1.4.4 Integración sensorial**

La percepción objetiva del mundo no depende exclusivamente de un aparato sensorial específico, para ello es necesario que los sentidos trabajen en conjunto. Los sentidos sensoriales deben integrarse y así podrán obtener un panorama realista del medio que nos rodea.

Las sensaciones que llegan por medio de los sentidos, deben ser combinadas y organizadas para tener un conocimiento del mundo exterior al ser humano. Por ejemplo los sentidos del gusto y del olfato están muy relacionados, si una persona es insensible a los olores, por ende no va a poder degustar la comida y su sentido del gusto no será el mismo.

Además es necesaria la visión por ejemplo para apreciar un plato de comida, es necesario los demás sentidos, como para el lenguaje es indispensable la asociación de la visión y la audición.

El organismo humano tiene la capacidad de experimentar estímulos (sonido, color, sabor, olor, vibración, dolor, etc) de diferente origen que llegan a los diferentes sentidos y órganos

Los órganos sensoriales tienen receptores específicos para un estímulo, y es a partir de ese estímulo que se transmite la información al sistema nervioso central, en donde por medio de la integración de la sensación y de diversas funciones cerebrales como la memoria, cognición, conducta; se da una interpretación consciente a lo que se conoce como percepción.

#### **Sensación**

Se considera como un fenómeno psíquico elemental que resulta de la acción de los estímulos externos sobre nuestros órganos de los sentidos. Por lo tanto, debe haber una concordancia entre las sensaciones y los estímulos que las producen, o sea que la respuesta de cada órgano de los sentidos es específica en consecuencia de la adaptación del órgano a un determinado tipo

de estímulo. Dentro de esta, es importante resaltar la existencia del fenómeno de adaptación, que es la capacidad de los receptores a adaptarse a una excitación, si esta es constante, pueden no transmitir la información censada, para así ahorrar energía; por lo tanto en la terapia que se proporcione a los pacientes se debe variar el tipo de excitaciones que se den a nuestros pacientes.

### **Percepción**

Designa el acto por el cual tomamos conocimiento de un objeto del medio exterior. Tiene que ver con la aprehensión de una situación objetiva basada en sensaciones, acompañada de representaciones y frecuentemente de juicios. Las percepciones surgen en áreas de un orden cerebral superior a partir de una combinación de sensación, atención y expectativa. Entonces es el cerebro el que convierte las entradas sensoriales simples en experiencias perceptivas completas.

## **1.2 Movimiento Normal**

### **1.2.1 Componentes Superiores del Movimiento**

El SNC es un conjunto de sistemas funcionales e integrados que interaccionan y dan como resultado una expresión motriz sensorial con matices emocionales, experiencias previas de aprendizaje que entre otros factores influyen desde la primera infancia, hasta su estado de madurez e incluso mucho después de ella.

El circuito motor básico que incluye a los ganglios basales cerrándose el circuito con las cortezas específicas y de información que llega de todos los niveles del SNC.

Debido a que el movimiento posee además otras cualidades como las emocionales, habilidad cognitiva de su exterior como de su interior, memoria, aprendizaje, es importante resaltar el funcionamiento del sistema límbico y sus conexiones con el sistema motor.

“La emoción implica al sistema nervioso por completo”<sup>26</sup>.

### **1.2.1.1 Sistema de Conciencia**

Es un sistema ascendente polisináptico multineuronal que se extiende desde el bulbo raquídeo hasta la corteza cerebral. Es un sistema difuso que regula conciencia, atención y estado de sueño-vigilia.

Uno de los lugares más relevantes de este sistema es la formación reticular, donde hay vías ascendentes que van hasta el tálamo, y desde ahí a la corteza. Hay otras vías extratalámicas, que van desde la formación reticular a la corteza. Responde a diversos estímulos, de tal forma de organizar la respuesta.

Además del tálamo hay un área basal del cerebro anterior que tiene al menos dos núcleos de importancia para conseguir atención: núcleos basales de Meynert y núcleo septal. Ambos se encargan de activar en forma difusa la corteza cerebral.

### **1.2.1.2 Ganglios Basales**

Son masas de sustancia gris (Cuerpo Estriado, Núcleo Amigdalino, Claustro). Reciben impulsos de la corteza cerebral y envían información a las partes motoras de la corteza a través de los grupos medial y ventral de los núcleos del tálamo. Su función es regular el comienzo y fin de los movimientos, pueden controlar los movimientos influyendo en la corteza cerebral.

---

<sup>26</sup>Quiñones, V. “EL SISTEMA LÍMBICO O SISTEMA NERVIOSO EMOCIONAL” [en línea], disponible en: <[<http://knol.google.com/k/winston-h-elphick-d/fisiologia-de-las-emociones/125f649imcsod/36#\(C2\)\(BF\)Por\\_qu\(C3\)\(A9\)\\_estudiar\\_la\\_fisiolog\(C3\)\(AD\)a\\_de\\_las\\_emociones\(3F\)>](http://knol.google.com/k/winston-h-elphick-d/fisiologia-de-las-emociones/125f649imcsod/36#(C2)(BF)Por_qu(C3)(A9)_estudiar_la_fisiolog(C3)(AD)a_de_las_emociones(3F))> [Fecha de consulta. 29-IV-10]

Ayuda a la corteza cerebral a ejecutar patrones de movimiento subconscientes pero aprendidos, y ayuda a planificar patrones de movimiento paralelos y secuenciales múltiples que la mente debe reunir para cumplir una tarea intencionada, controlan la cronología como las dimensiones de los movimientos, por lo cual actúa en plena relación con la corteza somatosensitiva.

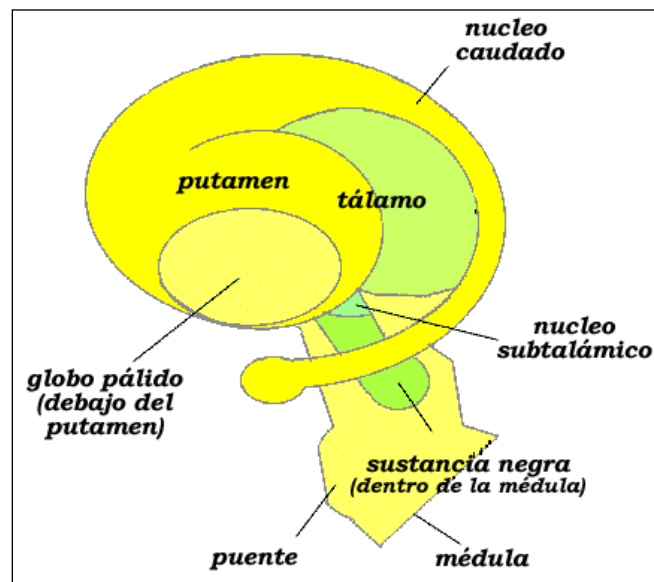
Para controlar los complejos patrones de actividad motora los Ganglios Basales (GB), se asocian con el sistema corticoespinal, cuando ocurre un daño, el sistema cortical de control motor deja de suministrar estos patrones de movimiento habilidoso, como por ejemplo, escribir las letras del alfabeto, poner clavos con un martillo.

Las aferencias del circuito putamen provienen, en esencia de las partes adyacentes de la corteza motora primaria y las eferencias regresan, a ésta o a la corteza premotora y suplementaria íntimamente asociada con el control cognitivo de las secuencias de los patrones motores donde participa principalmente el núcleo caudado, quien recibe gran parte de sus aferencias desde las áreas de asociación de la corteza cerebral, las áreas que integran los distintos tipos de información sensitiva y motora en patrones de movimiento utilizables, sus aferencias regresan a regiones motoras accesorias (Área motora prefrontal, premotora y suplementaria) ocupadas de la coordinación de los patrones secuenciales de movimiento. Este control cognitivo motor permite responder rápidamente, sin pensar durante mucho tiempo, y de forma adecuada y subconsciente los patrones de movimiento que se emplean juntos y en que secuencia para lograr un objetivo complejo.

La actividad de las neuronas del putamen precede a los movimientos corporales y a la actividad de las neuronas del núcleo caudado se aprecia su función antes de los movimientos oculares. El globo pálido está encargado de la regularización del tono muscular de determinados movimientos.

También controla la contracción subconsciente del músculo esquelético. Su daño provoca temblor, espasticidad y movimientos musculares involuntarios. Ayudan a iniciar o terminar algunos de los procesos cognitivos como la atención, memoria, planificación. Junto con el sistema límbico se encarga de la regularización de las conductas emocionales.

Los pacientes con lesiones graves de los GB presentan deficiencias para funciones de cronología y proporcionalidad, actuando en íntima relación con la corteza parietal posterior (coordenadas espaciales de todas las partes del cuerpo, así como las coordenadas del cuerpo o sus partes en el entorno).



**Fig. 20:** Ganglios Basales

**Fuente:** S/A, <http://www.psicologia-online.com/ebooks/general/imagenes/gangliosbasales.gif>

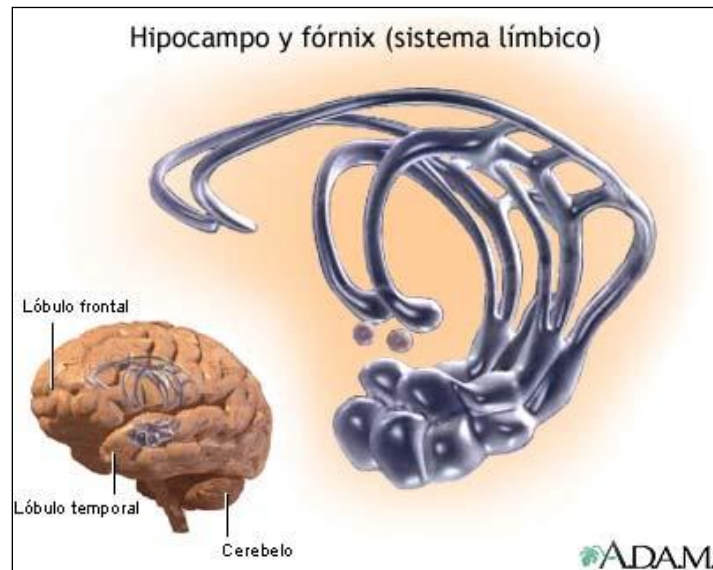
### **1.2.1.3 Sistema Límbico**

Es mejor conocido como el “cerebro emocional”, participa en una amplia gama de emociones, como placer, docilidad, afecto, ira. También olfacción y memoria.

Forma parte del sistema motor sensorial por sus conexiones y funciones recibe información desde el medioambiente que le rodea. Se relaciona el sistema motor a través del hipocampo, hipotálamo, núcleo ventral anterior, el giro cingulado.

Entre sus funciones:

- Participa en la regularización neuroendocrina, autonómica y motivación.
- Interviene en el mantenimiento de funciones vitales como la temperatura corporal, latidos cardíacos, tensión arterial.
- Vigila el feedback entre el cuerpo y el medioambiente.
- Normalizar la conducta emocional, de la motivación y la reproducción.
- Como parte del sistema motor sensorial ayuda a controlar las alteraciones de la orientación en las respuestas visual, olfatoria y somática. Además que vigila el peso del cuerpo en el punto de partida o en el inicio del movimiento.
- Aporta con la relación afectiva emocional, componente importante, se refiere a la motivación, aprendizaje, percepción, emoción evaluación de estímulos sensoriales y memoria, que están asociadas a la capacidad cognitiva de la especie.



**Fig. 21:** Sistema Límbico.

**Fuente:** A.D.A.M.,

<http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/images/ency/fullsize/19244.jpg>

Las conductas emocionales dadas desde el sistema límbico tienen un claro correlato visceral que se explican por las conexiones entre el sistema límbico y el hipotálamo, región en la cual se ubican los centros que regulan esos parámetros.

Algunas conductas generadas por el hipotálamo son: la regulación del hambre, sed, respuesta al dolor, niveles de placer, satisfacción sexual, ira y comportamiento agresivo, y más. También regula el funcionamiento de los sistemas nerviosos simpático y parasimpático (Sistema Autónomo) lo cual significa que regula: El pulso, la presión sanguínea, la respiración, y la activación fisiológica en respuesta a circunstancias emocionales.

El hipotálamo recibe entradas desde varias fuentes. Desde el nervio vago, adquiere información sobre la presión sanguínea y la distensión de las vísceras (cuando el estómago está lleno). Desde la formación reticular en el tronco cerebral, obtiene información sobre la temperatura de la piel. Desde el

nervio óptico, recibe información sobre la luz y la oscuridad. Desde neuronas no usuales que forran los ventrículos, recibe información sobre los contenidos del fluido cerebroespinal, incluyendo a las toxinas que llevan al vómito. Y desde otras partes del sistema límbico y los nervios olfatorios, se recibe información que ayuda a regular la comida y la sexualidad. El hipotálamo también tiene algunos receptores propios, que le proveen información sobre el balance iónico y la temperatura de la sangre.

El sistema límbico está en constante interacción con la corteza cerebral. Una transmisión de señales de alta velocidad permite que el sistema límbico y la corteza, trabajen juntos, lo que explica que podamos tener control sobre nuestras emociones.

La mayoría de las funciones cognitivas más avanzadas suceden en la corteza o córtex, incluyendo el procesamiento perceptual de las señales provenientes de los sentidos fisiológicos. A veces esas funciones se realizan solamente en parte en la corteza; otras veces se producen allí en su totalidad.

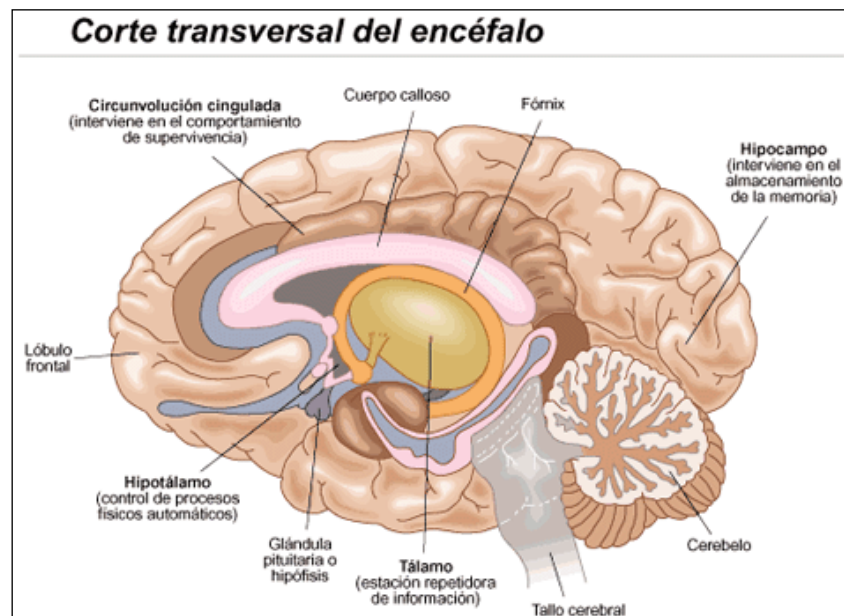
La corteza cerebral no solamente está en el área más accesible del cerebro; sino que es también la más distintivamente humana. La mayor parte de nuestro pensar o planificar, lenguaje, imaginación, creatividad y capacidad de abstracción, proviene de esta región cerebral.

A los instintos, impulsos y emociones se añadió de esta forma la capacidad de pensar de forma abstracta y más allá de la inmediatez del momento presente, de comprender las relaciones globales existentes, y de desarrollar un yo consciente y una compleja vida emocional.

Los lóbulos prefrontales y frontales juegan un especial papel en la asimilación neocortical de las emociones. Asumen dos importantes tareas:

- En primer lugar, moderan nuestras reacciones emocionales, frenando las señales del cerebro límbico.

- En segundo lugar, desarrollan planes de actuación concretos para situaciones emocionales. Mientras que la amígdala del sistema límbico proporciona los primeros auxilios en situaciones emocionales extremas, el lóbulo prefrontal se ocupa de la delicada coordinación de nuestras emociones.
- Es el lugar que nos capacita para combinar la imaginación (especialmente la capacidad de planear) con la sensación (necesaria para la empatía y para la motivación).
- Este cuarto cerebro se centra fuertemente en la integración tanto de la racionalidad como de la emocionalidad.



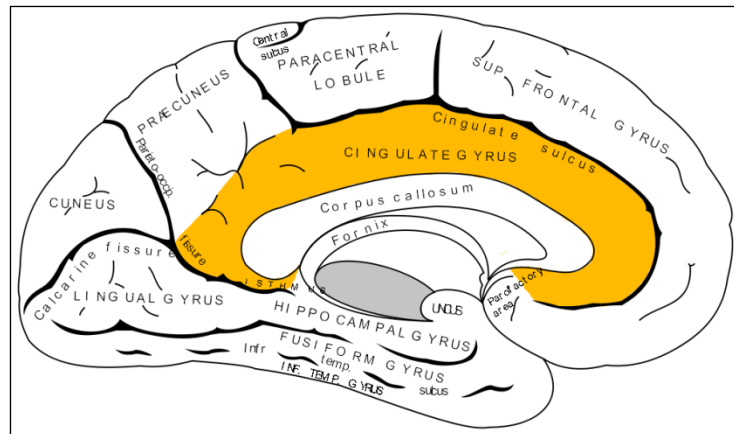
**Fig. 22:** Corte transversal del cerebro, se aprecia el las estructuras del sistema límbico y la circunvolución cingulada.

**Fuente:** S/A,

[http://www.elseip.com/index.php?option=com\\_content&task=view&id=421&Itemid=2](http://www.elseip.com/index.php?option=com_content&task=view&id=421&Itemid=2)

#### 1.2.1.4 Giro Cingulado

Es también conocido en neuroanatomía como giro del cíngulo, circunvolución del cíngulo, giro cingular, gyrus cingulum o cingulum es una circunvolución o gyrus en el área media del cerebro que cumple funciones determinantes en la actividad cerebral del sistema límbico; se encuentra hacia el borde o limbo de la corteza cerebral.



**Fig. 23:** Corte medial sagital de un cerebro humano, el área señalada con 7 corresponde al giro cingulado.

**Fuente:** S/A, <http://es.wikipedia.org/wiki/girocingulado>

Envuelve parcialmente al cuerpo calloso (corpus callosum) que es por su parte el nexo entre los dos hemisferios cerebrales; concretamente el giro cingulado está delimitado por un área llamada cisura callosa marginal o surco cingulado. La parte inferior del giro cingulado se enrolla sobre sí misma (con forma de espiral logarítmica) y resulta ser la quinta circunvolución del área temporal del cerebro, el uncus (palabra que en latín significa gancho debido a su forma), la parte del giro cingulado relacionada con la corteza cerebral es denominada corteza cingulada o córtex cingulado.

Recibe información aferente desde el núcleo anterior y el tálamo así como neocórtex, y también se conecta con las áreas somatosensorial de la corteza cerebral, estas se proyectan hacia el córtex a través del giro cingulado.

Se encuentra involucrado en la formación de emociones, procesamiento de datos básico referidos a la conducta, aprendizaje y memoria.

Todavía hay mucho por aprender sobre este giro, pero se sabe que su parte frontal coordina olores y las imágenes con recuerdos agradables de emociones anteriores. Esta región también participa en la reacción emocional al dolor y en la regulación del comportamiento agresivo. Animales salvajes, sometidos a la ablación del giro del cíngulo (cingulectomía), se domestican totalmente. El corte de un solo paquete de este giro (cingulotomía) reduce niveles preexistentes de depresión y ansiedad, interrumpiendo la comunicación de los nervios a través del sistema nervioso.

Las lesiones del giro en su zona parietal superior traen inatención táctil (extinción sensitiva), es decir que cuando un paciente es estimulado al unísono en ambos hemisferios sólo percibe el estímulo que llega al lado sano, perdiendo el que le llegaba desde el otro hemisferio cuando era estimulado solo.

Las lesiones en la zona parietal inferior, sola o en conjunto con la zona superior provocan una variedad de síndromes clínicos, como:

- Astereognosia (agnosia del tacto)
- Hemiasomatognosia (pérdida de la percepción, consciente o inconsciente, de la parte contralateral de su propio cuerpo) o alteraciones parciales del esquema corporal conocidas como " síndrome de Alicia en el país de las maravillas"
- Anosognosia (no percibirse de estar hemipléjico)
- Trastornos visuoespaciales (desorientación, negligencia espacial contralateral, ataxia, apraxia, disgrafia-dislexia)
- Déficit en la memoria dedicada a la concentración durante un trabajo
- Cuadros psicóticos y/o confusionales

El giro del cíngulo basa su funcionamiento a la relación entre los conocimientos que adquirimos y las respuestas emocionales que estos nos

producen, para tal proceso requerimos la percepción del espacio que nos rodea. Permite que estas respuestas sean adecuadas tanto en intención como en intensidad.

#### **1.2.1.5 Cerebro Medio**

Es una zona relativamente pequeña, entre el cordón espinal y el diencéfalo. Contiene fibras motoras, sensoriales, viscerales y somáticas, así como los nervios motores de los pares craneales que están mezclados con las células nerviosas de la formación reticular.

Los distintos grupos de neuronas del tronco encefálico son la fuente de señales de naturaleza noradrenérgica, dopaminérgica y serotoninérgica, señales que viajan a la mayor parte del cerebro, esta zona tiene una función moduladora importante sobre las estructuras del cordón espinal así como de la corteza cerebral. Integra estímulos generados en el laberinto, propioceptores del cuello, los estímulos táctiles que se originan en la superficie del cuerpo. Zona crucial para la modulación e integración de respuestas de distinta naturaleza. Parecen integrarse las funciones orofaciales a través de la respuesta de la deglución, succión, masticación y sentido del gusto.

Lesiones: Las reacciones complejas como los reflejos tónicos asimétricos, actividad refleja orofacial, alteraciones de la masticación, deglución, también existe relación con el aumento de la sensibilidad, en algunas estructuras cuyos núcleos motores se encuentran en esta zona.

## **1.2.2 Control Motor**

### **1.2.2.1 La Inhibición**

Es un factor muy importante en el control de la postura y el movimiento es responsable de las modificaciones de los patrones totales de movimiento, en los movimientos selectivos de integración superior. Con la maduración del encéfalo va aumentando el control inhibitorio de la postura contra la gravedad este proceso tiene una dirección cefalocaudal.

Antes de iniciar una acción localizada es necesario que se inhiba el patrón total, influyendo en todo nivel del SNC. A nivel espinal se manifiesta en los grandes patrones de actividad es decir sinergias totales de flexión y extensión como el reflejo flexor de retirada y el reflejo extensor de empujón. En los niveles superiores permite el control conciente, se vuelve más complejo permitiendo el fraccionamiento de patrones dando movimientos selectivos e inhibiendo partes de éstos que son innecesarios para lograr un objetivo. También gradúa los movimientos siendo un factor importante en la inervación recíproca, produciendo control de velocidad, rango y dirección de los distintos segmentos corporales en el movimiento.

Los tipos anormales de tono postural y patrones totales estereotipados son resultados de desinhibición (liberación de patrones de actividad más bajos del control inhibitorio superior).

Los trastornos físicos resultantes de una lesión de motoneurona superior se observa en términos de una interferencia con el control normal de la postura, con la coordinación anormal de patrones motores de postura y movimiento, en relación con las cualidades anormales del tono postural e inervación recíproca. Representados por la liberación de la actividad tónica refleja, espasticidad, patrones totales anormales y discapacidad para realizar movimientos selectivos, que intervienen en sus actividades normales, que se hará sentir con cualquier intento de actividades más allá de su tolerancia de estimulación, provocando efectos nocivos sobre su estado físico y psicológico.

### **1.2.2.2 Innervación recíproca**

Es de vital importancia para la actividad motora normal, los agonistas, antagonistas y sinergistas se gradúan finamente dando así el equilibrio necesario de los grupos musculares para la fijación y las condiciones mecánicas óptimas para la función muscular.

En circunstancias normales se presentan todos los grados de interacción en distintas partes del cuerpo y miembros para asegurar la fijación postural, graduación del movimiento y mantenimiento del equilibrio.

El control consecutivo de los agonistas, antagonistas y sinergistas, ayudan para la coordinación espacial y temporal del movimiento, gracias a la modulación de excitación e inhibición. Se coordinan patrones de movimiento que puede ser una parte del cuerpo estable y otra se mueve o bien ambas partes del cuerpo se mueven; se puede dar entre ambos hemicuerpos (sonreír, guiñar un ojo); parte caudal y distal del cuerpo (la cintura escapular permanece estática mientras se gira la cabeza para ver algo); entre proximal y distal (colocar una botella sobre la mesa, ya que los dedos se quedan estáticos, mientras codo y hombro se mueven), intermuscular (agonistas o antagonistas), intramuscular (tiene lugar entre la porción proximal y distal del músculo que pueden ser agonistas o antagonistas, varían durante la ejecución del movimiento).

### **1.2.3 Reacciones Posturales Automáticas Normales**

Forman la base para los movimientos normales y habilidades funcionales, ya que son patrones básicos que subyacen a actividades voluntarias y especializadas. Este mecanismo reflejo normal contra la gravedad se forma de reacciones posturales dinámicas que se refuerzan e interactúan entre sí para proteger al individuo contra las caídas, que pueden provocar lesiones en músculos y articulaciones. Nos permiten la ejecución de movimientos contrarrestando a la gravedad, que se denominan ajustes

posturales que no sólo dependen de la retroalimentación sensorial, sino también de la anticipación de alteraciones inesperadas. Ellas pueden ser:

- Reacciones de Enderezamiento: Sirven para mantener y restablecer la posición normal de la cabeza en el espacio y su relación con el tronco, junto con la alineación normal del tronco y los miembros. Son necesarias para levantarnos de la cama, del suelo.
- Reacciones de equilibrio: Sirven para mantener y restablecer el equilibrio durante todas nuestras actividades, especialmente cuando corremos el peligro de caer.

#### **1.2.4 Movimiento**

La postura y movimiento son expresiones de movimiento mínimo y mayor. Se produce en respuesta a un pensamiento o estímulo sensitivo motor, para así alcanzar una finalidad sensitivomotora. No existe ninguna línea divisoria entre postura y movimiento, sino una transición fluida entre la una y la otra, la postura forma parte de todo movimiento y si un movimiento se detiene en cualquier etapa, se convierte en una postura.

Esta respuesta es económica, coordinada, adaptada y automática, voluntaria o automatizada.

Un movimiento normal debe cumplir con las siguientes condiciones:

- Es dirigido a un objetivo. En la hemiparesia se producen las reacciones asociadas, con lo que se pierde la objetividad del movimiento realizado.
- Económico, con el menor gasto posible de energía. En la hemiparesia hay patrones totales, lo que causan es una pérdida de energía para el paciente.
- Adaptado a las circunstancias del momento. Con hipertonia en la hemiparesia no se puede efectuar dicha adaptación ya que se han liberado patrones totales de movimiento, perdiendo el control selectivo.

- Automático (Reacciones de equilibrio), Voluntario (movimiento nuevo que necesita aprenderse) o automatizado (llega a serlo por la practica de dicho movimiento), por ejemplo un deporte nuevo que aprender.

Todos estos componentes del movimiento normal requieren una base de tono normal, de intensidad moderada, es decir, no demasiado importante como para interferir en el movimiento pero lo suficientemente alto como para hacer posible el movimiento en contra de la gravedad. El tono y la coordinación del movimiento son indivisibles; dependen uno del otro.

El movimiento de un miembro esta en cierto grado subordinado al control de todo el organismo. Antes de iniciar una acción localizada es necesario que se inhiba la acción del patrón total (con el aumento del control inhibitorio del encéfalo en maduración, el organismo va ganando un control inhibitorio de la postura contra la gravedad). Esto significa que la actividad funcional y especializada normal depende en su mayor parte del control inhibitorio. El desarrollo está íntimamente asociado con la mejoría gradual del control postural contra la gravedad.

La inhibición es activa a todo nivel del SNC. A nivel espinal se manifiesta en los grandes patrones de actividad, es decir, en sinergias totales de flexión y extensión. Los movimientos selectivos de partes del cuerpo y de los miembros requiere la inhibición de las partes de los patrones que son innecesarios para una función específica. Este fraccionamiento explica la gran variedad y el número infinito de combinaciones de partes de los patrones que es necesario adaptar para lograr habilidades funcionales.

En un paciente con daño encefálico (provocado por un ACV o cualquier otro tipo), padece de una falta de control inhibitorio, que compromete la regulación de sus movimientos, representado en la

liberación de la actividad tónica refleja, en patrones totales anormales, y en su discapacidad para realizar movimientos selectivos.

Con la excitación aumenta el tono incluso en la persona con un SNC normal, respondiendo este con coordinación normal de los patrones motores, en el paciente que ha sufrido un ACV y en fase espástica, el estado físico, psicológico, como el temor, la frustración, los problemas de comunicación etc. provocan tensión al paciente y aumentando así la espasticidad, el terapeuta es el encargado de enseñar al paciente a desarrollar su propio control inhibitorio.

Es necesaria a su vez la interacción recíproca normal de los músculos (inervación recíproca) ya que los músculos agonistas, antagonistas y sinergistas se pelean entre sí en una forma finamente graduada para actuar en la fijación sinérgica proximal para permitir la movilidad selectiva de los segmentos más distales; la adaptación automática de los músculos a los cambios posturales; control graduado de los grupos musculares para permitir el momento adecuado y la dirección del movimiento.

### **1.3 Sistema Circulatorio Cerebral**

La evolución ha garantizado que el cerebro reciba un riego sanguíneo abundante y variado desde el punto de vista anatómico, junto con los mecanismos correspondientes para regular el flujo de sangre en unas condiciones fisiológicas cambiantes.

El cerebro es un órgano que depende del oxígeno y glucosa aportada por la sangre y la eliminación de productos metabólicos de desecho, como el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y el ácido láctico; la sangre llega al cerebro por las arterias carótidas y por la basilar. Pocos minutos sin flujo sanguíneo al cerebro, son suficientes para producir una pérdida de conciencia y un daño neuronal irreversible, debido a la muerte de neuronas.

El deterioro del flujo sanguíneo cerebral puede ser causado por muchos trastornos, y los más importantes pueden ser considerados bajo los siguientes títulos: hipertensión, arterioesclerosis que afectan directamente el diámetro de la luz de los vasos.

Las arterias cerebrales reciben un rico aporte de fibras nerviosas posganglionares simpáticas, las cuales se originan en el ganglio simpático cervical superior. La estimulación de estos nervios produce vasoconstricción de las arterias cerebrales. Sin embargo, bajo las condiciones normales, el flujo sanguíneo local está controlado principalmente por las concentraciones de dióxido de carbono, los iones hidrógeno y el oxígeno presentes en el tejido nervioso<sup>27</sup>.

### **1.3.1 Circulación Encefálica y Metabolismo Cerebral**

“A pesar de su reducido peso (2 – 3% del peso corporal) el encéfalo recibe entre el 15 – 20% del gasto cardíaco, consume el 20% del oxígeno y gasta el 25% de la glucosa del organismo”<sup>28</sup>. El cerebro recibe aproximadamente 800 ml. de sangre cada minuto. Una gota de sangre que fluya a través del encéfalo tarda alrededor de 7 segundos para pasar de la arteria carótida interna a la vena yugular interna. Este flujo continuo es de vital importancia, ya que el cerebro no almacena oxígeno, ni glucosa, de manera casi exclusiva obtiene su energía del metabolismo aeróbico de la glucosa sanguínea.

El flujo sanguíneo cerebral (FSC) se define como el “volumen de sangre que atraviesa un territorio del encéfalo en la unidad de tiempo, este es directamente proporcional a la presión de perfusión cerebral e inversamente proporcional a la resistencia vascular cerebral”<sup>29</sup>.

---

<sup>27</sup> Snell, R. (2002). Neuroanatomía Clínica P:552

<sup>28</sup> Hernández. L, “Vascularización cerebral BASES BIOLÓGICAS DE LA ACTIVIDAD PSÍQUICA” [en línea], Disponible en: <<http://www.slideshare.net/leohhdez/vascularizacin-cerebral-presentation>> [Fecha de consulta: 28/09/09]

<sup>29</sup> Hernández. L, “Vascularización cerebral bases biológicas de la actividad psíquica” [en línea], Disponible en: <<http://www.slideshare.net/leohhdez/vascularizacin-cerebral-presentation>> [Fecha de consulta: 28/09/09]

El FSC normal es de 50 a 55 ml. / 100g / minuto. Valores de 10 a 15 ml/ 100 g/ min. Se considera en penumbra isquémica con difusión neuronal sin infarto constituido. Valores entre 8 a 10 ml. / 100 g/ min. Llevan a la interrupción de la actividad neuronal y de mantenerse estos valores, en seis minutos ocurre la muerte celular.

El factor mas importante que fuerza a la sangre a través del encéfalo es la presión arterial. Que tiene factores de oposición como una presión intracraneana elevada, aumento de la viscosidad sanguínea y estrechamiento del diámetro vascular. El flujo sanguíneo cerebral normal funciona entre unas presiones arteriales medias aproximadas de 60 – 150 mm. Hg. Las alteraciones en las circunstancias fisiológicas, son controladas por los vasos sanguíneos, a través de procesos de autorregulación, con el propósito de proteger al cerebro, asegurar el reparto de oxígeno y la extracción de metabolitos. Uno de esos mecanismos, es la capacidad de las arteriolas para contraerse en respuesta a una elevación de la presión arterial sistólica y para contraerse en respuesta a una elevación de la presión sistólica y para dilatarse cuando desciende esta variable. Un segundo mecanismo, es la vasodilatación de las arteriolas cerebrales cuando el CO<sub>2</sub> arterial aumenta y su vasoconstricción cuando disminuye, asegurando así un riego sanguíneo estable.

### **1.3.2 Sistemas Anatomofuncionales de la Irrigación Cerebral Arterial**

El cerebro recibe su circulación de dos orígenes distintos:

- El sistema carotideo
- El sistema vertebro basilar

#### **1.3.2.1 El Sistema Carotideo**

Provee el 80% del flujo sanguíneo cerebral. Las dos carótidas primitivas tienen un origen diferente, la derecha es una rama del tronco braquiocefálico, la izquierda nace directamente del arco aórtico; a la altura de la cuarta vértebra cervical, ascienden por la parte anterior del cuello, a continuación se dividen en

dos ramas, la carótida externa e interna. La carótida interna penetra al cráneo por el orificio carotideo del hueso temporal.

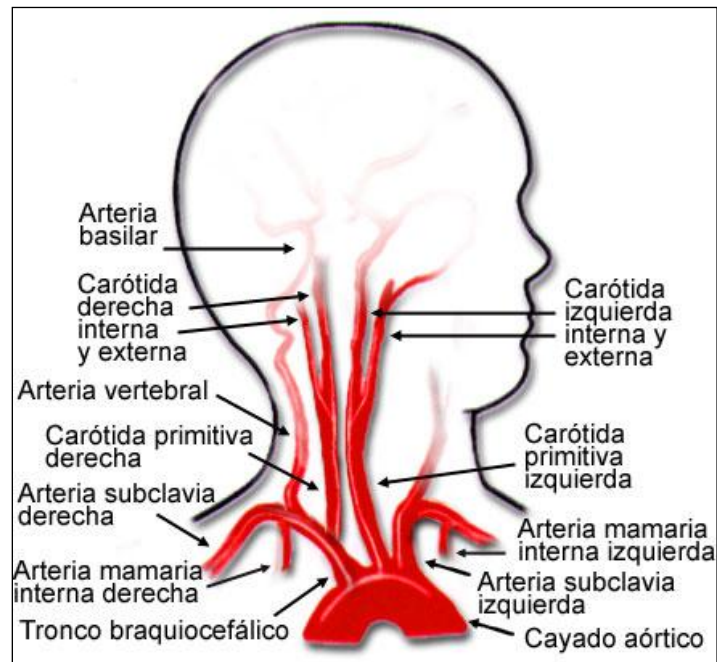
Sus ramas terminales son:

- Arteria cerebral media o silviana
- Arteria cerebral anterior

Estos troncos principales irrigan los lóbulos frontal, parietal y temporal.

### **1.3.2.2 El Sistema Vertebro Basilar**

Este aporta el 20% del flujo sanguíneo cerebral. Las arterias vertebrales son ramas de las subclavias y ascienden recorriendo los agujeros transversos de las primeras seis vértebras cervicales, y penetran al cráneo por el agujero occipital. Estas se dirigen hacia la línea media ventralmente y a nivel del surco bulboprotuberencial se anastomosan para formar el tronco basilar. La arteria basilar en su trayecto da importante irrigación al tronco cerebral, al cerebelo, mesencéfalo, al oído medio y lóbulo occipital.



**Fig. 24:** Arterias Cerebrales.

**Fuente:** S/A, <http://www.empresuchas.com/algunos-accidentes-cerebrovasculares-en-alza-en-ultima-decada/>

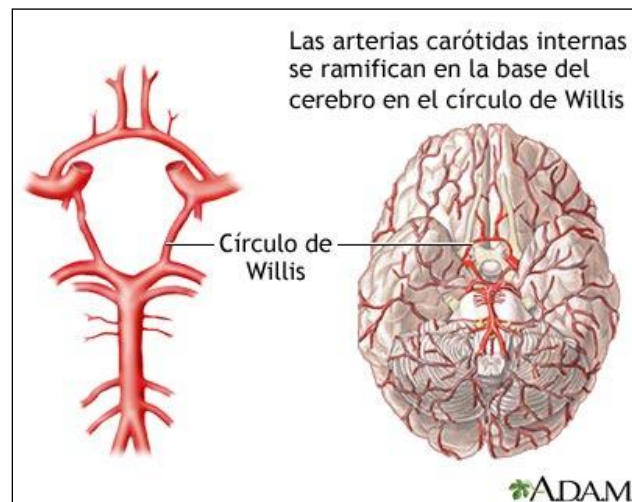
### **1.3.2.3 Anatomía y Función del Polígono de Willis**

La vascularización arterial cerebral posee varios sistemas anastomóticos que en situaciones de riesgo isquémico funcionan como vías alternativas regulando la circulación y asegurando el mantenimiento de un flujo sanguíneo cerebral constante, eficiente y adecuado (autorregulación cerebral).

El polígono de Willis, es el sistema más importante de estos. Se ubica en la fosa interpeduncular en la base del encéfalo, se forma por la anastomosis entre las dos arterias carótidas internas y las dos arterias vertebrales.

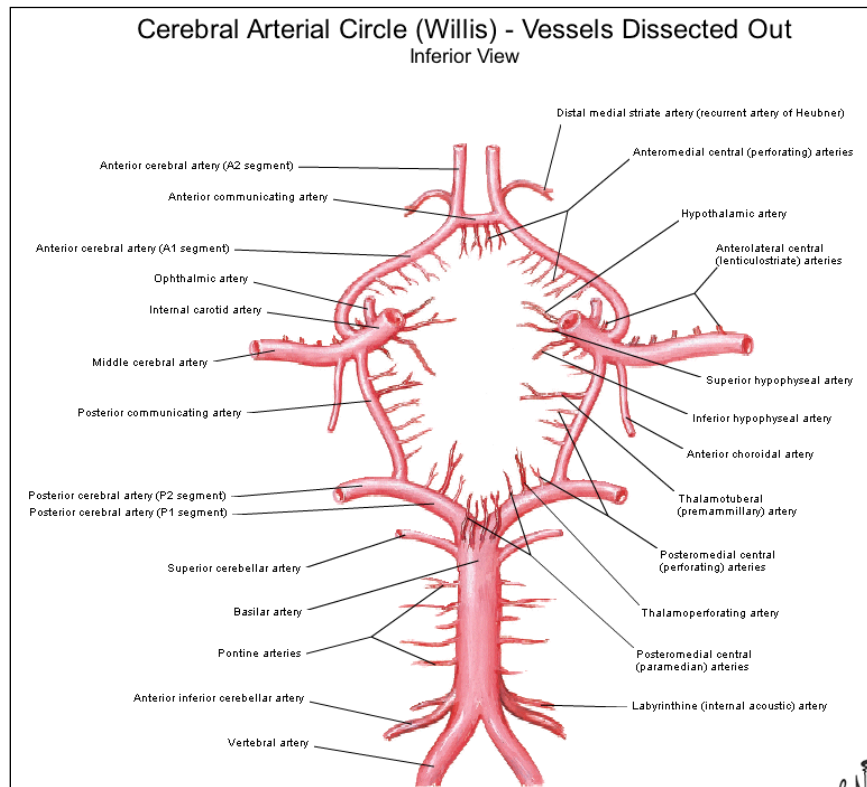
Permite que la sangre que entra por cualquiera de estas arterias sea distribuida hacia cualquier parte de ambos hemisferios cerebrales. Posee muchas variedades anatómicas entre las personas, estas variantes hacen difícil predecir si funcionalmente ocurrirá una anastomosis adecuada en una persona

si se bloquea repentinamente en un lado del vaso principal que irriga. Es asiento de importantes patologías como: aneurismas arteriales congénitos.



**Fig.25:** Ubicación polígono de Willis.

**Fuente:** S/A, <http://www.mednet//accidente-cerebro-vascular/ poligono-de-willis.com>



**Fig. 26:** Polígono de Willis.

**Fuente:** Gray's Anatomy for students, [www.studentconsult.com](http://www.studentconsult.com)

**CAPÍTULO II**  
**ACCIDENTE CEREBRO VASCULAR, ICTUS O APOPLEJÍA**  
**Y**  
**HEMIPLEJÍA**

**2.1 Accidente Cerebrovascular**

**2.1.1 Definición**

Un accidente cerebrovascular (ACV o ACVA), ictus cerebral, apoplejía (suceso repentino con pérdida de la conciencia). Es un tipo de enfermedad cerebrovascular, caracterizada por una brusca interrupción del flujo sanguíneo en el cerebro y que origina una serie de síntomas variables del área afectada.

La Organización Mundial de la Salud habla de “un signo clínico de trastorno focal en el funcionamiento cerebral de rápida aparición, con un supuesto origen vascular y una duración superior a 24 horas”

Cuando se interrumpe el flujo de sangre al cerebro, algunas células cerebrales mueren inmediatamente, mientras que otras permanecen sometidas a riesgo de morir. Estas células dañadas constituyen la penumbra isquémica y pueden permanecer en un estado de riesgo por varias horas. Con tratamiento oportuno, estas células pueden salvarse<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Office of Communications and Public Liaison, National Institute of Neurological Disorders and Stroke, National Institutes of Health. [en línea], Disponible: <  
[http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente\\_cerebrovascular.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente_cerebrovascular.htm)>[fecha de consulta: 4/10/09]

Dependiendo de la extensión y la localización de la lesión, será el grado de secuela neurológica posterior. La persona puede presentar incapacidad visual, verbal, cognitiva y en muchos casos se puede producir la muerte en pocas horas. Por eso, el accidente cerebrovascular se define como una emergencia médica ya que el tiempo es vital en la prevención de la muerte cerebral.

Cuando un ACV es tomado a tiempo se evita, en primer lugar, la muerte y en segundo, que el daño sea irreversible, es decir, la muerte celular en la zona afectada. Y ese tiempo está medido: son las tres primeras horas.<sup>31</sup>

### **2.1.2 Etiología**

Existen discrepancias en la incidencia del ACV observadas en distintas partes del mundo que se pueden explicar por la diferencia existente en los factores socioeconómicos, las costumbres dietéticas o de estilo de vida, los distintos patrones de factores de riesgo y los factores ambientales.

Existen muchos factores de riesgo, controlables y no, a pesar de ello, la hipertensión arterial es el factor de riesgo número uno para accidentes cerebrovasculares.

#### **2.1.2.1 Factores de Riesgo No Controlables**

- Malas formaciones de origen genético.
- Hereditarios: existencia de antecedentes de ACV o enfermedades cerebrovasculares en la familia, por factores hereditarios como la hipertensión y la diabetes. La influencia de un estilo de vida común entre los miembros de la familia pudiera contribuir también la incidencia.
- Aumento de la edad: es un mito que el accidente cerebrovascular ocurre sólo en pacientes adultos. En realidad, el accidente cerebrovascular ocurre

---

<sup>31</sup> Varios Autores. "ECV". [en línea], Disponible: < <http://www.latinsalud.com/articulos/00853.asp?ap=4> > [Fecha de consulta: 23/1/10]

en todos los grupos etarios, no obstante los adultos mayores tienen un riesgo mayor que la población en general. Por cada década después de los 55 años, el riesgo se duplica.

- Sexo: En general, los hombres tienen mayor probabilidad que las mujeres de sufrir un ACV, pero estas últimas tienen riesgo de presentar uno durante el embarazo y en las semanas inmediatamente posteriores al parto.
- Complicaciones postquirúrgicas.

### **2.1.2.2 Factores de Riesgo Controlables Parcialmente**

- Cardiopatía: Después de la hipertensión, la fibrilación arterial es el segundo factor más importante de riesgo, ya que se produce un flujo irregular de sangre, que puede producir la ocasional formación de coágulos. Ciertos tipos de ACV, como la trombosis, están relacionados con la aterosclerosis (una pieza de placa se puede desprender de un vaso en el corazón y viajar hasta el cerebro).
- Hipertensión Arterial: Se refiere a la alta presión sanguínea (sistólica: 140 mm. Hg y diastólica: 90 mm. Hg.) que significa que la fuerza de la sangre contra las paredes arteriales es demasiado alta. Como resultado, éstas se debilitan y pueden desgarrarse o puede ocurrir que la fuerza de la sangre contra las paredes rompa alguna de las placas lo que produciría una embolia.

### **2.1.2.3 Factores de Riesgo Controlables**

- Colesterol alto: Las placas de los revestimientos de los vasos sanguíneos pueden romperse y llevar a un ACV embólico, o crecer de tal manera que un ACV trombótico tenga lugar.
- Cigarrillo: El cigarrillo tiene un efecto vasoconstrictor. Promueve la arterioesclerosis, al aumentar los niveles de factores de coagulación de la sangre, debilita la pared endotelial del sistema cerebrovascular.
- Alcohol: El fuerte consumo de alcohol, puede agotar gravemente el número de plaquetas y comprometer la coagulación de la sangre y la

viscosidad conduciendo a hemorragias. O producir un efecto rebote, en el que el número de plaquetas aumente extraordinariamente después de beber en cantidad.

- **Obesidad:** Contribuya negativamente a la diabetes, la hipertensión, a los ataques del corazón y el colesterol alto.
- **Estrés** ya que promueve los factores desencadenantes.
- **Anticonceptivos orales:** Las mujeres que utilizan píldoras anticonceptivas tienen mayor riesgo de sufrir un ACV. Este aumenta en mujeres mayores de 30 años.
- **Drogas ilícitas:** Muchas drogas son vasoconstrictoras, lo que significa que pueden hacer que los vasos sanguíneos se estrechen y aumente la presión de la sangre.

### **2.1.3 Clasificación**

Según su etiología, un ACV tiene dos variantes: isquémicos y hemorrágicos. El cuadro clínico es variado y depende del área encefálica afectada.

#### **2.1.3.1 Accidente Cerebrovascular Isquémico**

Un ACV isquémico, también se llama infarto cerebral, ocurre cuando un vaso cerebral se estenosa ocasionando un infarto. Aproximadamente, un 80% de todos los accidentes cerebrovasculares son de tipo isquémico, generalmente por arterioesclerosis o bien por un émbolo (embolia cerebral) que procede de otra localización, fundamentalmente del corazón u otras arterias (como la bifurcación de las carótidas o del arco aórtico). La obstrucción de las principales arterias cerebrales, según un orden de frecuencia descendente son: media, posterior y anterior.

La isquemia de las células cerebrales puede venir producida por los siguientes mecanismos y procesos:

### **De Origen Vascular**

Pueden ser ocasionados por estenosis de una arteria debido a la acumulación de placa (arterioesclerosis) y de coágulos de sangre a lo largo de la pared arterial.

**Arterioesclerosis:** Es la acumulación de una mezcla de sustancias grasas, incluyendo el colesterol y otros lípidos que ocluyen la luz del vaso arterial

**Aterotrombotico:** Es ocasionado por la formación de un coágulo de sangre en una de las arterias cerebrales que permanece fijo a la pared arterial hasta que aumenta de tamaño, lo suficiente para bloquear el flujo normal de sangre.

**Embolico:** El émbolo puede ser consecuencia de un coágulo formado en una vena de otra parte del cuerpo y que, tras desprenderse total o parcialmente, viaja hacia el cerebro a través del torrente sanguíneo, o bien otro material llegando al torrente circulatorio por diferentes motivos: Fracturas (embolo graso), tumores (embolo metastásico), fármacos o incluso una burbuja de aire.

### **De Origen Extra Vascular**

Se da por fenómenos compresivos sobre la pared vascular: Abscesos, quistes, tumores, válvula cardíaca anormal, inflamación del revestimiento interno de las válvulas y cámaras del corazón (endocarditis), válvula cardíaca mecánica.

Un coágulo se puede formar en una válvula cardíaca, desprenderse y viajar hacia el cerebro; por esta razón, las personas con válvulas cardíacas mecánicas o anormales con frecuencia tienen que tomar anticoagulantes.

El paciente no suele perder la conciencia, pero si señalar una cefalea intensa y manifestar síntomas de hemiparesia o disfagia que aparecen con rapidez. Al principio los músculos presentan un tono bajo para dejar paso en cuestión de días a una presentación de carácter más mixto a este nivel, con hipertonía y cambios en las partes blandas.<sup>32</sup>

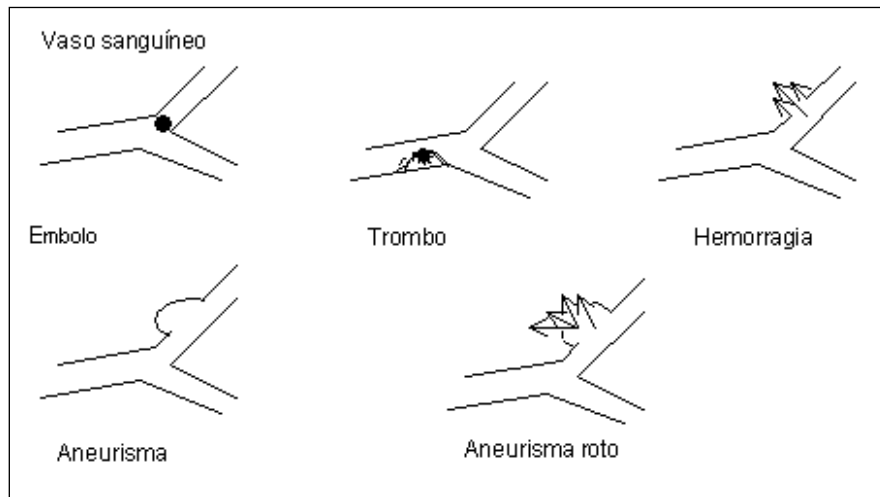
### **2.1.2.3 Accidente Cerebrovascular Hemorrágico**

También se denomina hemorragia cerebral o apoplejía y se deben a la ruptura de un vaso sanguíneo encefálico debido a un pico hipertensivo o a un aneurisma congénito.

La hemorragia conduce al ACV por dos mecanismos. Por una parte, priva de riego al área cerebral dependiente de esa arteria, pero por otra parte la sangre extravasada ejerce compresión sobre las estructuras cerebrales, incluidos otros vasos sanguíneos, lo que aumenta el área afectada. Ulteriormente, debido a las diferencias de presión osmótica, el hematoma producido atrae líquido plasmático con lo que aumenta nuevamente el efecto compresivo local. Es por este mecanismo por lo que la valoración de la gravedad o el pronóstico de una hemorragia cerebral se demora 24 a 48 horas hasta la total definición del área afectada. Las causas frecuentes de hemorragia cerebral son la hipertensión arterial y los aneurismas cerebrales.

---

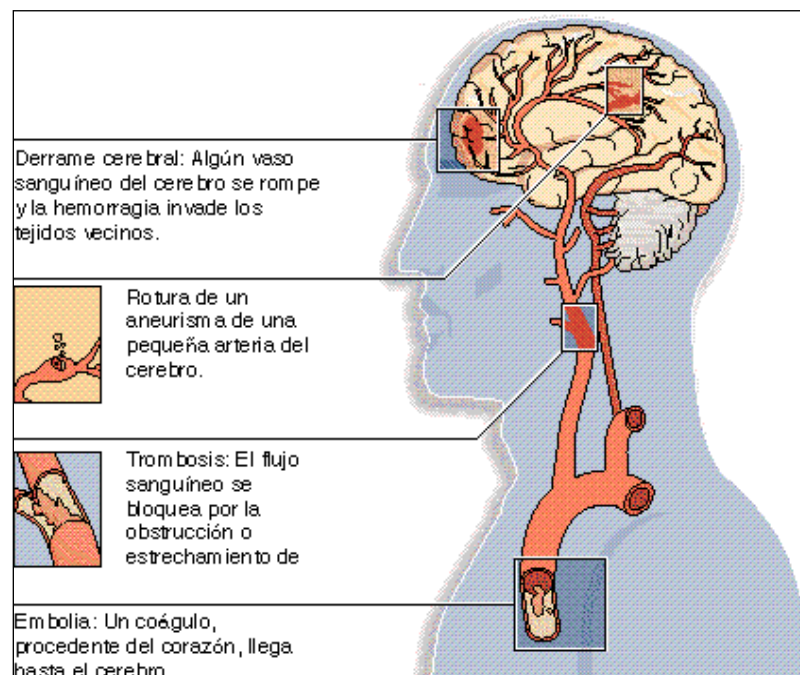
<sup>32</sup> Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica, P: 83.



**Fig. 27:** Variantes de ACV.

**Fuente:** S/A,

[http://www.cemic.edu.ar/atencion\\_medica/am\\_dep\\_reh\\_artinteres.asp](http://www.cemic.edu.ar/atencion_medica/am_dep_reh_artinteres.asp)



**Fig. 28:** ACV.

**Fuente:** S/A,

[http://www.cemic.edu.ar/atencion\\_medica/am\\_dep\\_reh\\_artinteres.asp](http://www.cemic.edu.ar/atencion_medica/am_dep_reh_artinteres.asp)

#### **2.1.4 Fisiopatología**

Excepto por la falta de una capa elástica externa en las arterias intracraneales, la estructura morfológica de los vasos cerebrales es similar a la del resto de los lechos vasculares. La pared arterial esta formada por tres capas: Externa o adventicia, intermedia o media y interna o íntima. La íntima es una sola capa lisa de células endoteliales que proporciona una superficie no trombogénica. Una de las principales funciones del endotelio es la inhibición activa de la coagulación y trombosis.

La microcirculación cerebral contiene los más pequeños componentes del sistema vascular, incluyendo arteriolas, capilares y vénulas. Las arteriolas están compuestas principalmente por células de músculo liso alrededor de la capa endotelial, y son el principal elemento de resistencia al flujo sanguíneo en el árbol arterial. La pared de los capilares es una fina capa de células endoteliales. Los nutrientes y los metabolitos se difunden a través del lecho capilar. Las vénulas están compuestas de endotelio u una fina pared del músculo liso, y su función es la de tubos colectores. La microcirculación cerebral distribuye sangre a su órgano diana regulando el flujo sanguíneo y distribuyendo oxígeno y glucosa al cerebro, a la vez que se recoge los productos resultantes del metabolismo.

##### **2.1.4.1 ACV Isquémico**

Una cascada de reacciones bioquímicas complejas tiene lugar en segundos a minutos tras una isquemia cerebral. Es causada por una reducción en el aporte sanguíneo a la microcirculación, que genera una alteración en el metabolismo energético del cerebro, pérdida de la glicólisis aeróbica, acumulación intracelular de sodio y calcio, liberación de neurotransmisores citotóxicos, elevación de niveles de lactato con acidosis local, producción de radicales libres, edema celular, hiperactivación de lipasas y proteasas, y la muerte celular. Muchas neuronas sufren apoptosis tras la isquemia cerebral focal. La lesión por isquemia cerebral aumenta con la infiltración leucocitaria y

del desarrollo de edema cerebral. Los nuevos tratamientos para el ACV están enfocados a estos cambios bioquímicos.

El flujo normal cerebral en reposo del adulto normal es aproximadamente de 50 a 55 ml/100g por minuto, y el consumo cerebral de 165 ml/ 100g por minuto. Hay ciertos umbrales de flujo en la isquemia cerebral focal experimental. Cuando el flujo sanguíneo disminuye por debajo de los 18ml/100g por minuto, el cerebro alcanza un umbral para fallo eléctrico. Aunque estas neuronas no funcionan normalmente, tienen la posibilidad de recuperación. El segundo nivel, conocido como umbrales, abarcan los límites superior e inferior de flujo sanguíneo de la penumbra isquémica, o área de poca perfusión, es el área del cerebro isquémico entre estos dos umbrales de flujo en la que algunas neuronas están funcionalmente silentes pero estructuralmente intactas y potencialmente recuperables.<sup>33</sup>

#### **2.1.4.2 ACV Hemorrágico**

El accidente cerebrovascular asociado con la mayor tasa de mortalidad es causado por una hemorragia espontánea en el tejido cerebral. “La hemorragia tisular resultante de la ruptura de un vaso sanguíneo conduce a un cuadro de edema, compresión del contenido cerebral con espasmo de los vasos sanguíneos vecinos”<sup>34</sup>. Los factores predisponentes más frecuentes son la edad avanzada y la hipertensión. Una hemorragia cerebral se instala de forma brusca, por lo general durante actividad física. En el momento de su instalación la hemorragia cerebral y el edema resultante comprimen la sustancia cerebral y el cuadro evoluciona con rapidez hacia el coma y, a menudo, a la muerte del paciente.

La privación prolongada de oxígeno causa la muerte neuronal; sin embargo, el daño puede generalizarse más allá de las neuronas concretas desprovistas de oxígeno. Va a participar tanto la sustancia gris como la blanca, en el caso, de la oclusión, si el infarto no es mortal, el tejido muerto se desintegra, viéndose eliminado por la acción fagocitaria y sustituido, el proceso comienza en los límites del infarto, que va quedando reemplazado

---

<sup>33</sup> Bradley. W, Daroff. R, Fenichel. G, Jankovic. J (2005) Neurología Clínica Vol.- II: Trastornos Neurológicos. P:1193

<sup>34</sup> Porth. C. (2006) Fisiopatología: Salud – Enfermedad: Un Enfoque Conceptual. P: 1250

gradualmente a lo largo de un período de 6 meses y al final resulta sustituido por líquido cefalorraquídeo. Los datos recientes también indican que las neuronas vecinas pueden morir debido a la liberación de grandes cantidades de un neurotransmisor excitador, el glutamato, a partir de las terminales axonales pertenecientes a las neuronas carentes de oxígeno. La concentración excesiva de glutamato ocasiona un hiperexcitación de la neurona y la correspondiente excitotoxicidad y muerte celular.<sup>35</sup>

### **2.1.5 Manifestaciones Clínicas**

Los síntomas del accidente cerebrovascular dependen de que parte del cerebro esté lesionada. En algunos casos, es posible que una persona ni siquiera se dé cuenta de que sufrió un ACV. A pesar de ello existe un conjunto especial de señales entre las que figuran las siguientes:

- Parestesias repentinas en un hemicuerpo
- Confusión repentina
- Dificultad para expresarse
- Problemas repentinos de la vista con uno o ambos ojos
- Afasia
- Cefalea Intensa
- Cambio de conciencia
- Disfagia
- Pérdida de las destrezas motrices finas
- Náuseas o vómitos
- Crisis convulsivas
- Cambios en la personalidad
- Permutaciones en el estado anímico

No obstante, numerosos cuadros de ACV de baja intensidad y duración pasan desapercibidos por las pequeñas manifestaciones de la sintomatología; parestesias, debilidad de un grupo muscular poco específico (su actividad es

---

<sup>35</sup> Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica, (2da. ed.). P: 83

suplida por otros grupos musculares), episodios amnésicos breves, pequeña desorientación, etc.

Todos los síntomas de ACV aparecen repentinamente y, a menudo, hay más de un síntoma al mismo tiempo. Por tanto, el accidente cerebrovascular puede usualmente distinguirse de otras causas de mareos o dolores que necesitan inmediatamente atención médica.

Arteria Cerebral	Área cerebral Afectada	Signos y síntomas(depends del hemisferio afectado)
Cerebral Anterior	<p>Infarto en la porción medial del lóbulo frontal, la lesión es distal a la arteria comunicante; infarto frontal bilateral si el flujo en la arteria cerebral anterior contralateral es insuficiente.</p>	<p>Parálisis del pie o la pierna contralaterales; alteraciones de la marcha; paresia del brazo contralateral; abolición de la sensibilidad de los dedos de los pies, el pie y la pierna contralaterales; problemas para adoptar decisiones o efectuar acciones voluntarias; falta de espontaneidad, distracción fácil; pensamiento lento; la presencia o la ausencia de afasia depende del hemisferio afectado; incontinencia urinaria; trastornos de la cognición y el área afectiva.</p>
Cerebral Media	<p>Infarto masivo de la mayor parte lateral del hemisferio y las estructuras más profundas de los lóbulos frontal, parietal y temporal; cápsula interna; ganglios basales.</p>	<p>Hemiplejía contralateral (cara y brazo); disminución de la sensibilidad contralateral; afasia; hemianopsia homónima; alteración de la conciencia (confusión o coma); incapacidad de girar los ojos hacia el lado paralizado; negación del hemicuerpo paralizado (hemiatención): posible acalculia, alexia, agnosia digital y confusión entre la izquierda y la derecha; paresia e inestabilidad vasomotoras.</p>
Cerebral Posterior	<p>Lóbulo occipital: porciones anterior y medial del lóbulo temporal.</p>	<p>Hemianopsia homónima y otros defectos visuales, tales como acromatosis, pérdida de la visión central y alucinaciones visuales; déficit de la memoria, perseveración (repetición de la misma respuesta motora).</p>

	Compromiso del tálamo	Abolición de todas las modalidades sensitivas; dolor espontáneo; temblor intencional; hemiparesia leve; afasia.
	Compromiso del pedúnculo cerebral	Parálisis del nervio motor ocular común con hemiplejía contralateral.
Basilar o vertebral	Cerebelo y tronco del encéfalo	Alteraciones visuales (diplopía), vértigo, disfagia, disfonía.

**Tabla. 2:** Signos y síntomas de ACV según la arteria cerebral afectada.

**Fuente:** Porth. C. (2006) Fisiopatología: Salud – Enfermedad: Un Enfoque Conceptual. (7 ma. Ed.) Buenos Aires: Argentina. Ed. Panamericana. P: 1251

## 2.2 Hemiplejía

### 2.2.1 Definición

Etimológicamente la palabra hemiplejía significa “mitad de parálisis”, es decir, parálisis de medio cuerpo.

Es consecuencia de una lesión que afecta a un hemisferio cerebral (lesión piramidal) y que cursa con parálisis del miembro superior e inferior en el lado opuesto al hemisferio dañado quedando en ocasiones afectada la hemicara.<sup>36</sup>

Para que se produzca una hemiplejía es necesario una interrupción total o parcial de la vía piramidal en un punto en que dicha vía agrupe a todos los conductores de la motilidad que van a una mitad del cuerpo (trayecto encefálico de la vía piramidal).

“La lesión de la vía piramidal da lugar a debilidad motora de grupos musculares amplios, más que a individuales, debido a la proximidad de fibras, especialmente de la cápsula interna”<sup>37</sup>. En las extremidades superiores están más afectados los músculos abductores y los movimientos finos de los dedos. En las extremidades inferiores predomina la alteración de los flexores (de cadera y pie).

Puede ser provocada por diferentes causas como son: una parálisis cerebral infantil, un trauma craneoencefálico y un accidente vascular cerebral, esta última constituye la de mayor incidencia en la aparición del síndrome hemipléjico.

Una lesión de la motoneurona superior tiene relación directa con la interferencia del control normal de la postura, que se basa en la coordinación

---

<sup>36</sup>Moreno, J. “Técnicas Fisioterapéuticas en Hemiplejía” [en línea], disponible: <[http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=271](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=271)> [Fecha de consulta: 15enero/2009]

<sup>37</sup> García, J; Merino, J & Gonzales, J. (2004). Patología general: Semiología Clínica y Fisiopatología P: 759

normal y anormal de los patrones motores contra la gravedad, alteraciones en la calidad del tono postural y de la inervación recíproca.

## **2.2.2 Componentes Patológicos Motores**

### **2.2.2.1 Tono Muscular**

Es la resistencia al movimiento pasivo de una parte del cuerpo de un paciente relajado. Es normal, cuando permite un movimiento suave y sin interrupciones, varía de sujeto a sujeto incluso en condiciones regulares, ya que puede variar en determinadas circunstancias (tanto internas como externas al sujeto examinado).

La resistencia que se encuentra al mover una articulación en un paciente relajado es una combinación de la rigidez pasiva de la articulación y los tejidos blandos que la rodean y cualquier tensión muscular activa. La rigidez pasiva depende de las propiedades viscoelásticas inherentes a los tejidos y varía en función de la edad y otros parámetros fisiológicos. La contribución de las contracciones activas por reflejo de estiramiento al tono muscular.

Los tipos anormales de tono postural y los patrones motores totales estereotipados son resultado de desinhibición, es decir de una liberación de patrones de actividad más bajos del control inhibitorio superior. Esta liberación no produce solamente signos musculares, como reflejos de estiramiento y osteotendinosos exagerados, sino también patrones anormales de coordinación, mecanismos posturales reflejos filogenéticamente más antiguos. La inhibición es un factor muy importante en el control de la postura y el movimiento. Es responsable filogenéticamente y ontogénicamente de las modificaciones de los patrones totales de movimiento en los movimientos selectivos de integración superior. La inhibición actúa sobre la excitación, la cambia y la moldea para el propósito de la coordinación modifica y controla la acción.

Patológicamente, en hemiplejía, se pueden distinguir dos variaciones, que en principio pueden ser consecuencia de cambios en la rigidez pasiva de la articulación y las partes blandas que las rodean o de cambios en las contracciones musculares activas.

### **Hipotonía**

Se presenta en la fase aguda, no se percibe la resistencia al movimiento, la extremidad se siente flácida y blanda. Se considera un estado transitorio que sigue a la lesión aguda del cerebro, este estado transitorio a menudo se denomina “shock cerebral”. La flacidez se debe a la inhibición excesiva de la actividad gamma desde el cerebelo con falta de tono postural contra la gravedad.

La actividad Gamma esta controlada constantemente por el huso neuromuscular, esta actividad es producida por la motoneurona gamma del hasta anterior de la médula, puesto que su axón termina en el huso neuromuscular, innervando las placas motoras de las fibras musculares del huso (intrafusales) ubicadas en sus extremos y controlando así la motilidad del huso, los impulsos nerviosos, contraen los extremos del huso y esta contracción simultánea, estira la zona central del mismo, estimulando el receptor primario (aférente) y originando el reflejo miotático, que tiene dos mecanismos de estimulación: el periférico (estiramiento muscular) y el otro es central, por la motoneurona gamma (eferente), en los casos el resultado es el mismo la contracción muscular, cuya longitud esta modificada por influencia de la formación reticular.

Se pueden reconocer trastornos neurológicos muy característicos como:

- Hipotonía generalizada o axial muy marcada
- Abolición de los reflejos musculares profundos
- Parálisis facial, cara inexpresiva, franco compromiso de la lengua
- Trastornos del sistema estomatognático (relación deglución, respiración)
- Parálisis diafragmática progresiva

- Franca abolición de la autonomía
- Estados de depresión
- Trastornos de la comunicación
- Perturbaciones sensitivas, lateralidad
- Edema generalizado, marcado en pie y mano
- Problemas en la piel, específicamente escaras por la hipomovilidad
- Pérdida de secuencias madurativas, control de cabeza
- Desajustes en la ubicación temporo – espacial
- Afectación de los pares craneales motores
- Trastornos vasomotores
- Taquicardia, o taquicardia-bradicardia de forma alternante
- Insuficiencia respiratoria restrictiva, que muchas veces se acompaña de un distress respiratorio, y de bronconeumopatías recidivantes
- Deficiencias en las actividades de la vida diaria (AVD)

Entonces observamos en la exploración la postura clásica de miembros superiores en abducción, con flexión de antebrazo sobre brazo, los pies en equino varo, las manos en pronación con los dedos replegados y son frecuentes los fenómenos dolorosos posturales.

### **Hipertonía**

Presente en la fase espástica, se percibe el aumento de la resistencia al movimiento pasivo, afecta a los músculos antigravitatorios como los flexores de brazos y los extensores de las piernas. La extremidad se siente pesada y, cuando se suelta, tira en dirección de los grupos musculares hipertónicos.

La espasticidad es un término no muy claramente definido, y en el lenguaje corriente de la reeducación del ACV, la palabra espasticidad se emplea clínicamente para significar reflejos de estiramiento hiperactivos, aumento de resistencia al movimiento pasivo posicionamiento del miembro superior en flexión y del miembro inferior en extensión,

excesiva cocontracción de los músculos antagonistas, clonus y sinergias de movimientos estereotipados<sup>38</sup>.

En la actualidad, la fisiopatología de la espasticidad parece tan discutible como sus definiciones, y “las hipótesis varían desde un aumento de la excitabilidad de la neurona motora que intensifica la respuesta a la evocación de estímulo de estiramiento, a la disminución de la influencia de los sistemas inhibitorios descendentes. La condición nunca se dirige a un único grupo muscular sino que siempre forma parte de una sinergia total extensora o flexora”<sup>39</sup>. Que forman patrones tan estereotipados que permiten de inmediato reconocer a un paciente con hemiplejía.

Es de importancia resaltar algunas características que algunos autores clasifican como desventajas de la espasticidad:

Desventajas:

- Interfiere con la actividad muscular voluntaria y con el sueño
- Favorece el desarrollo de deformidades osteoarticulares
- Produce dolor
- Luxaciones acromioclaviculares

---

<sup>38</sup> Davis, P. (2002). Pasos a seguir: tratamiento integrado en pacientes con hemiplejía. P:66

<sup>39</sup> Ibíd. P:67

### **2.2.2.2 Alteración de los Reflejos**

En el trastorno de la espasticidad los reflejos de estiramiento que normalmente se encuentran latentes se vuelven aparentes. “Los reflejos tendinosos tienen un umbral más bajo a la percusión del tendón, la respuesta a la percusión del músculo está aumentada, y habitualmente responden otros músculos además del músculo percutido. Los reflejos tónicos están afectados del mismo modo”<sup>40</sup>.

La base patógena fundamental radica en la pérdida o en la desestructuración de los mecanismos de control supraespinal, que regulan los mecanismos espinales y sus correspondientes arcos reflejos. “Todos los elementos que intervienen en estos arcos reciben una doble influencia supraespinal descendente, activadora e inhibidora, neuronas sensoriales primarias, neuronas intercaladas excitadoras o inhibidoras, células de Renshaw y motoneuronas”<sup>41</sup>. La lesión de las vías descendentes de carácter inhibitor y sus mecanismos significa la alteración de las relaciones interneuronales. En consecuencia, aparece una exageración de reflejos polisinápticos o una reducción en la actividad de las vías de inhibición postsináptica y en los mecanismos de inhibición presináptico, tan importantes para mantener los procesos de inhibición recíproca, recurrente y autógena.

**Reflejo Tónico Cervical Asimétrico:** Se genera como respuesta propioceptiva de los músculos y articulaciones del cuello. Cuando la cabeza está girada, el tono extensor aumenta en las extremidades del lado hacia el

---

<sup>40</sup> Dr. Rodríguez, I, Lic. Serra. Y, Dra. Pérez S & Dr. Palmero R. “La espasticidad como secuela de la enfermedad cerebrovascular”. [En línea] Disponible en: <<http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=20314>> [Fecha de consulta: 12-III-10]

<sup>41</sup> SA, “HIPERACTIVIDAD MUSCULAR EN EL SÍNDROME DE LA NEURONA MOTORA SUPERIOR” [En línea] Disponible en: <<http://fundacionannavazquez.cuordpress.com/2007/08/30/hiperactividad.muscular-en-el-sindrome-de-la-neurona-motora-superior/>> [Fecha de consulta: 1-03-01]

que se gira. Las extremidades del lado del occipucio revelan un aumento del tono flexor. Sus efectos patológicos en la hemiplejía son:

- La cabeza del paciente se aparta del lado afecto en decúbito o sedestación, aumentando el tono flexor en el miembro superior afectado.
- El paciente no es capaz de extender el miembro superior sin girar la cabeza.
- Al ponerse en posición bípeda el paciente hemipléjico con hipotonía, girará la cabeza hacia el lado afecto para reforzar la extensión del miembro inferior.

**Reacción de Apoyo Positivo:** Surge de la estimulación propioceptiva por estiramiento de los músculos intrínsecos del pie. Un estímulo exteroceptivo evocado por el contacto de las almohadillas plantares cuando se apoyan en el suelo y que afecta todos los músculos extensores del miembro inferior con relajación de los antagonistas. La reacción de apoyo positivo se caracteriza por la contracción simultánea de flexores y extensores. Los antagonistas no se relajan, sino que se contraen, ejerciendo una función sinérgica, que conduce a la fijación de las articulaciones (cocontracción).

El efecto del reflejo patológico en hemiplejía, se da cuando el antepié del lado hemipléjico contacta con el suelo, habrá una flexión prematura del tobillo, provocando un aumento inmediato del tono extensor de toda la extremidad.



**Fig. 29:** RTA liberado en paciente Hemipléjico derecho.

**Fuente:** S/A,

[http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:U\\_SQZ1SSrfoJ:rehab-almenara.org/alonew\\_archivos/ponencias/Reacciones-Asociadas-DVC.pps+reacciones+asociadas&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=ec](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:U_SQZ1SSrfoJ:rehab-almenara.org/alonew_archivos/ponencias/Reacciones-Asociadas-DVC.pps+reacciones+asociadas&cd=5&hl=es&ct=clnk&gl=ec)

### **2.2.2.3 Patrones Flexores y Extensores**

Un patrón de movimiento es una secuencia de movimientos selectivos en una alineación correspondiente, que cooperan para lograr llegar a un objetivo, de la manera más económica, adaptándose a las circunstancias del medio.

Sus componentes son: la flexión, extensión y su combinación la rotación. Estos llegan a realizarse gracias a una determinada actividad muscular, cuyas actividades posibles son: Agonista concéntrica / antagonista

excéntrica, sinergista concéntrica / sinergista excéntrica, agonista excéntrica / antagonista concéntrica, sinergista excéntrica / sinergista concéntrica.

Se pueden distinguir dos tipos:

**Patrón Normal:** los movimientos selectivos que lo componen pueden combinarse y variarse a voluntad, asegurando la economía de energía.

**Patrón Anormal:** Siempre esta formado por los mismos componentes, y apenas es posible una variación. Los patrones anormales suponen un estereotipo de un paciente, pero varían de uno a otro.

Los patrones anormales o patológicos que se encuentran mayormente descritos en distintas bibliografías son:

Extremidad	Patrón	Descripción de los músculos que potencialmente contribuyen
Cuello	Está inclinada lateralmente hacia el lado hemipléjico y cabeza rotada hacia el lado sano.	<p>Inclinación: Recto posterior mayor de la cabeza, recto posterior menor de la cabeza, oblicuo mayor de la cabeza, oblicuo menor de la cabeza.</p> <p>Rotación: Esternocleidomastoideo y los músculos suboccipitales.</p>
<p>Miembro superior</p> <p>(patrón flexor)</p> <p>Fig. 11</p>	<p>La escápula esta retraída y la cintura escapular deprimida.</p> <p>El hombro aducido y rotado internamente.</p> <p>El codo flexionado con pronación de antebrazo (en algunos casos la supinación es dominante).</p> <p>La muñeca flexionada con una ligera desviación cubital.</p> <p>Los dedos flexionados y aducidos.</p> <p>El pulgar flexionado y aducido.</p>	<p>Hombro en aducción/rotación interna: pectoral mayor, redondo mayor, dorsal ancho, deltoides anterior y subescapular.</p> <p>Codo en flexión: bíceps, braquial anterior y supinador largo. Secundariamente: extensor radial del carpo y pronador redondo.</p> <p>Antebrazo en pronación: pronador redondo y pronador cuadrado.</p> <p>Muñeca en flexión: Flexor radial del carpo, cubital anterior, palmar menor, flexor común superficial de los dedos, flexor común profundo de los dedos</p> <p>Puño cerrado: flexor común superficial de los dedos y flexor común profundo de los dedos.</p> <p>Pulgar pegado a la palma: flexor largo del pulgar, flexor corto del pulgar, aductor del pulgar y primer interóseo dorsal.</p>

<p>Miembro inferior</p> <p>(patrón extensor)</p> <p>Fig.12</p>	<p>La pelvis está rotada hacia atrás y desplazada cranealmente.</p> <p>La cadera extendida, aducida y rotada internamente.</p> <p>La rodilla extendida.</p> <p>El pie en flexión plantar e invertido.</p> <p>Los dedos flexionados y aducidos.</p>	<p>Flexión excesiva de cadera: psoasíaco, recto anterior del muslo y pectíneo, el aductor mediano y aductor menor.</p> <p>Aducción de muslos: Aductores mediano y menor, aductor mayor, recto interno del muslo, psoasíaco y pectíneo.</p> <p>Rodilla rígida: recto anterior del muslo, vasto intermedio, vasto interno, vasto externo, glúteo mayor, psoasíaco e isquiotibiales en su función como extensores de la cadera.</p> <p>Pie en equino varo: tibial anterior, tibial posterior, grupo de flexores largos de los dedos, gemelos medial y lateral, soleo, extensor largo del dedo gordo y peróneo largo.</p>
--	--	---

**Tabla. 3:** Patrones patológicos en pacientes con hemiplejía.

**Fuente:** María Eulalia Guevara.

Hay que tomar en cuenta que en algunas situaciones la espasticidad flexora puede ser más aparente, ya que cualquier estímulo doloroso en mano, pie o en el miembro superior o inferior, puede desencadenar una respuesta de retirada en flexión, con espasticidad flexora.



**Fig.30:** Patrón miembro superior derecho.

**Fuente:** Fundación Anna Vázquez,  
<http://fundacionannavazquez.cuordpress.com/2007/08/30/hiperactividad.muscular-en-el-sindrome-de-la-neurona-motora-superior/>



**Fig. 31:** Patrón miembro superior e inferior derecho.

**Fuente:** Fundación Anna Vázquez,  
<http://fundacionannavazquez.cuordpress.com/2007/08/30/hiperactividad.muscular-en-el-sindrome-de-la-neurona-motora-superior/>

#### **2.2.2.4 Reacciones Asociadas y Movimientos Asociados**

Son movimientos anormales del lado afecto, que duplican los patrones espásticos estereotipados en los miembros superior e inferior, que supera el control motor inhibitor individual. Este fenómeno se genera a nivel medular, el esfuerzo voluntario del lado no comprometido genera señales de naturaleza excitatoria que afecta la otra mitad de las motoneuronas del asta anterior, las que conducen este impulso excitatorio hacia el lado afectado lo que resulta en aumento del tono en el patrón dominante de flexión que tiene el miembro superior parético. Pueden potenciar modificaciones de partes mecánicas de la musculatura. Éstas se pueden observar cuando el paciente se mueve con esfuerzo, intenta mantener equilibrio o tiene miedo.

Los movimientos asociados son ajustes posturales automáticos normales que acompañan a los movimientos voluntarios. Ocurren en sujetos

normales, para reforzar los movimientos precisos de otras partes del cuerpo o cuando una actividad requiere una gran cantidad de fuerza o concentración. Los movimientos asociados pueden observarse en las extremidades no afectadas del paciente hemipléjico cuando intenta mover las extremidades afectas.

No deben confundirse con las reacciones asociadas, que son patológicas y que pueden diferenciarse por la habilidad del paciente para relajarlas o alterarlas. Las reacciones asociadas son estereotipadas y aparecen incluso cuando el movimiento activo no está presente en la extremidad, por lo que el paciente no es capaz de relajarlo voluntariamente.

### **2.2.3 Evolución**

Desde un punto de vista práctico de cara a la recuperación funcional de este tipo de enfermos los estadios de una hemiplejía son:

- Estadio de ictus o coma
- Estadio de hemiplejía flácida
- Estadio de hemiplejía espástica

Pasada la fase de ictus y durante las fases de estabilización y recuperación la hemiplejía pasa por ser flácida en los primeros días, posteriormente, y por lo general pasa a ser una hemiplejía espástica en mayor o menor grado.

#### **2.2.3.1 Hemiplejía Flácida**

En este estadio se observa una parálisis facial inferior; la afectación del facial superior siempre es de menor entidad; aunque el enfermo pueda cerrar los ojos a la vez siempre lo hace con menor fuerza en el lado paralizado de la cara y nunca se puede cerrar el ojo afecto de forma aislada (signo de Revilliod). La parálisis lingual es muy discreta si es que existe. Los reflejos de automatismo medular van disminuyendo de intensidad a medida que el enfermo avanza en la flacidez. Por lo demás los signos de la hemiplejía flácida

son bastante parecidos a la fase de ictus. El enfermo va recuperando la conciencia progresivamente.

### **2.2.3.2 Hemiplejía Espástica**

Este estadio se caracteriza por la aparición de contracturas en el lado paralizado debido al aumento exagerado del tono muscular. Normalmente los músculos más afectados son aquellos que tienen unas funciones más diferenciadas y son antigravitatorios.

La espasticidad determina la actitud en flexión del miembro superior quedando el brazo en flexión ligera y aducción, el antebrazo flexionado sobre el brazo y en pronación, los dedos de la mano tienden a la flexión y la muñeca también tiende a flexionarse y lateralizarse cubitalmente.

En el miembro inferior las contracturas afectan a los músculos extensores y a los flexores por lo cual el miembro permanece más o menos recto con cierto grado de aducción lo cual podrá permitir la bipedestación y marcha. La parálisis afecta casi siempre más al miembro superior que al inferior.

A medida que va pasando el tiempo, el hemipléjico presenta ciertos signos en el lado paralizado como son: Cambios en la coloración de la piel y las uñas, edemas, descenso de la tensión arterial en el lado enfermo, artropatías dolorosas anquilosantes y especialmente en el hombro donde es frecuente la instauración de una periartritis escapulo humeral muy dolorosa; así mismo, también la muñeca puede ser extremadamente dolorosa tanto a la flexión como a la extensión.

## **2.2.4 Complicaciones Asociadas a Hemiplejía**

### **2.2.4.1 Trombosis Venosa Profunda**

Es una de las complicaciones médicas más comunes después de un ACV; su incidencia está entre “20%–75% de sobrevivientes de ACV no tratados (60%–75% en la extremidad afectada)”<sup>42</sup>.

Suele observarse en la extremidad superior afectada cuando esta es utilizada para abrir una vía venosa. La trombosis venosa del miembro inferior, a veces se acompaña de embolia pulmonar, suele ser causada por la situación de inmovilización, y se observa en un 30% de los hemipléjicos, sobre todo en el miembro inferior parético.

### **2.2.4.2 Incontinencia**

Problema frecuente durante el periodo agudo del ACV y que se relaciona con varias causas, entre las que se encuentran la lesión de los núcleos centrales del control de esfínteres, infecciones del tracto urinario, déficit motor que dificulta al paciente su acceso al baño, alteraciones de la comunicación y trastornos de la conciencia.

La incidencia de la incontinencia urinaria es del 50% al 70% de todos los pacientes durante el primer mes luego de ictus y del 15% después de los seis meses siguientes. En el momento en que el paciente comienza a moverse más y puede ayudarse a sí mismo las dificultades suelen desaparecer, si persistieran se asocian más con problemas preceptuales o con alteraciones urológicas preexistentes.

---

<sup>42</sup> Zorowitz R. Baerga, E & Cuccurullo, S. “Stroke”. [en línea], Disponible: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=physmedrehab&part=A308#A389>> [fecha de consulta: 4/10/09]

Se trata mediante el uso de sondas vesicales, colectoras, cateterismos intermitentes, programación diurna de la micción asociada a limitación de ingesta de líquidos después de la cena, tratamiento de factores locales desencadenantes, etc. También se pueden utilizar pañales y absorbentes, pero si no se cambian con frecuencia favorecen la maceración de la piel y la aparición de úlceras de decúbito. La elección del tratamiento dependerá del tipo de incontinencia y de los factores desencadenantes.

### **2.2.4.3 Alteraciones neuropsicológicas**

#### **Afasia**

La afasia es una perturbación del lenguaje, caracterizada por que el individuo afectado es incapaz de expresarse por medio de la palabra o de la escritura o de comprender palabras o escritos sin que tuviera anteriormente dificultad alguna para la expresión o comprensión.

Los centros de la palabra se encuentran en el hemisferio izquierdo cuando la persona es diestra, y en el hemisferio derecho cuando la persona es zurda siendo esta la regla general; por tanto las afasias casi siempre se observan en los hemipléjicos cuyo hemicuerpo paralizado es el derecho y por tanto tienen la lesión en el hemisferio cerebral izquierdo.

#### **Apraxias**

Es definida como la incapacidad para realizar actos motores complejos intencionados que requieren aprendizaje previo sin que existan trastornos de la motilidad propiamente dicha, de la coordinación o de la voluntad para llevarlo a cabo.

La apraxia es común en muchos trastornos metabólicos y estructurales que afectan al cerebro de forma difusa, particularmente aquellos que deterioran la función del lóbulo frontal. Característicamente, el paciente es incapaz de seguir una orden motora aunque entiende las palabras; no puede recordar la

forma de llevar a cabo el acto motor complejo, a pesar de que es capaz de ejecutar sus componentes individuales. El déficit parece ser secundario a la lesión de las vías nerviosas posrolándicas que retienen el recuerdo de los patrones aprendidos de movimiento, de modo que el paciente no puede conceptualizarlos ni traducirlos en una acción con finalidad.

Las apraxias pueden ser:

**Ideatoria:** Incapacidad para realizar un plan motor complejo, respetando su sucesión lógica. Asociada frecuentemente con cuadros de demencia. Se produce con lesiones parietales amplias que afectan a la circunvolución supramarginal y angular, el paciente no realiza actos sencillos pero si los imita.

**Ideomotora:** Es la más frecuente, la planificación motora no sufre alteración, pero los gestos motores individuales que conforman el acto motor si están alterados. Las alteraciones más importantes se producen en los músculos de la boca, extremidades superiores e inferiores y en los músculos del tronco. Hay que descartar problemas de comprensión del sujeto.

**Bucofacial u Oral:** Lesión de los movimientos (gestos) no involucrados en el habla de los músculos de la faringe, laringe, lengua y mejillas, sí pueden hacerse imitativa o automática, pero no voluntariamente.

Las apraxias aparecen siempre en el lado paralizado del paciente hemipléjico y en bastantes ocasiones también se pueden observar para algunos actos motores en el lado sano.

Las personas con apraxia motriz después del accidente cerebrovascular a menudo tienen dificultad para realizar actividades diarias como preparar una bebida caliente. Algunas personas no pueden seleccionar el objeto correcto en el momento adecuado o tienen dificultad para usar objetos (como una cuchara) correctamente. La apraxia no se debe a debilidad muscular o pérdida sensorial. En cambio parece ser una pérdida o trastorno de la capacidad conceptual de

organizar las acciones para alcanzar una meta, perdiendo así las cualidades del movimiento normal.

#### **2.2.4.4 TRASTORNOS SENSORIALES Y PERCEPTIVOS**

Este tipo de alteraciones varían en el paciente hemipléjico hasta el punto de que en algunos casos no hay alteraciones sensitivas asociadas. Cuando las hay aumentan considerablemente las dificultades del paciente, para valerse de si mismo, así como la efectividad del tratamiento, por ende influencia negativamente sobre la recuperación funcional, como hemos visto en el capítulo anterior el movimiento normal existe gracias a la estrecha relación entre los centros motores y sensoriales, ya que depende de la información procedente de la sensación superficial y profunda; lo que ayuda a la coordinación motora proporcionando una respuesta en concordancia con los estímulos receptados por los exteroceptores y guiada a través de su recorrido por retroalimentación mediante los propioceptores. En la hemiplejía los trastornos sensitivos más comunes son:

- Agnosia: Son alteraciones del reconocimiento de los objetos.
- Hemianopsia: Es la pérdida de visión de una mitad del campo visual, es la homónima por lesión que afecta al trayecto intracefálico de las vías ópticas.
- Hemianestesia: El paciente queda incapacitado para sentir estimulaciones en el lado paralizado y para la percepción del apoyo, lo que dificulta enormemente la recuperación.
- Alteraciones de la conciencia y la memoria.
- Dolor: la tensión anormal del sistema nervioso puede provocar dolor cuya distribución puede resultar extraña, sin parecerse a ningún diagnóstico conocido.

En hemiplejía con afectación del lado derecho en una persona diestra produce grados pronunciados de espasticidad y compromiso del habla. En hemiplejía izquierda existen grados leves de espasticidad, a pesar de que en la

mayoría de los pacientes persiste la flaccidez, acompañada de afectación sensorial y perceptiva considerable, como la apreciación del tacto leve, su localización precisa y la discriminación entre dos puntos (tamaño, forma, textura, temperatura).

En pacientes de edad avanzada, estos trastornos pueden estar agravados por signos de senilidad, arteriosclerosis y periodos de confusión, en la fase aguda pueden mejorar con tratamiento o sin él, pero pacientes con hemiplejía residual grave influencia sobre el pronóstico y efecto del tratamiento.

## **AGNOSIA**

Es un déficit neuropsicológico en el que no se puede identificar un objeto a pesar de la capacidad para reconocer sus elementos táctil o visualmente. En este, la memoria previamente almacenada en la corteza de asociación y relacionada con las características visuales o táctiles de los objetos se encuentra disminuida o perdida. El paciente es capaz de percibir la naturaleza de un objeto pero no el objeto en particular.

Es importante resaltar que en pacientes hemipléjicos, se presenta la anosognosia, que es una forma severa de agnosia en la que el paciente pierde completamente conciencia de la existencia de la parte afectada del cuerpo o de otro objeto de su entorno, del que se hablará en los párrafos siguientes. El síndrome clásico resulta de una lesión extensa del lóbulo parietal derecho no dominante, dejando al paciente desconcertado e ignorante de haber tenido el hemicuerpo ahora paralizado (contrario al lado de la lesión), insensible, igual que la existencia del espacio alrededor del mismo.

### **Clasificación:**

**Agnosia Visual:** Incapacidad para reconocer objetos, imágenes, colores y símbolos gráficos. Se produce una interrupción, una improducción entre la conexión de las áreas del lenguaje y las áreas visuales.

Puede aparecer por lesiones bilaterales amplias del lóbulo parietal y occipital, o por unilateral, en la que haya destrucción de la corteza visual izquierda, junto con lesión en el rodete o esplendio del cuerpo calloso.

**Agnosia Auditiva:** Pueden presentarse de dos formas:

**Incapacidad para reconocer estímulos no verbales:** El sujeto comprende perfectamente el lenguaje, pero no reconoce otros estímulos auditivos ni lingüísticos.

**Incapacidad para comprender estímulos lingüísticos:** El sujeto no comprende el lenguaje, pero puede leer en voz alta y comprender muy bien lo que lee. La agnosia para ruidos se produce con lesión en áreas de asociación auditivas de ambos hemisferios.

La agnosia para los estímulos lingüísticos se produce por lesiones unilaterales localizadas en la parte profunda del lóbulo temporal. También puede producirse por lesiones bilaterales que afecten a la parte media de la circunvolución temporal superior.

**Agnosia táctil, Asteroagnosia:** Incapacidad de reconocer objetos a través de la palpación, aunque los sentidos primarios (dolor, temperatura, tacto y vibración) estén intactos. El sujeto mantiene la capacidad para reconocerlos por estímulos visuales o auditivos. Por lesiones en el lóbulo parietal en su circunvolución lateral ascendente. Hay una desconexión entre la corteza somatoestésica izquierda y el área del lenguaje. Se producirá en la mano derecha. También puede producirse por lesión bilateral de lóbulos parietales.

En la práctica la asteroagnosia pura no suele darse. Por esta razón, el término se utiliza cuando la alteración de la sensibilidad superficial y vibratoria de las manos es insuficiente para explicar la deficiencia. Definida así, la asteroagnosia puede ser derecha o izquierda, y puede deberse a una lesión del hemisferio contrario, que afecte a la corteza sensorial.

**Anosognosia:** Incapacidad del paciente para reconocer déficits neurológicos y neuropsicológicos que son evidentes al explorador, a los familiares y acompañantes. Se produce, por ejemplo una negación de la hemiplejía. Este tipo de pacientes insisten en que no tienen ningún problema con y ofrecen múltiples excusas para explicar la alteración o ausencia de la función de la extremidad. La anosognosia se debe a una alteración cerebral orgánica y no es un mecanismo psicológico de defensa. La anosognosia de la alteración motora o visual puede asociarse con lesiones en el hemisferio derecho, abandono de la mitad del cuerpo, prosodia receptiva y déficits en el reconocimiento de la emoción facial. Los trastornos del estado de ánimo, sin ser conscientes de ello. Esto puede ser un síntoma frecuente de la enfermedad de Alzheimer en muchos pacientes que no son conscientes de la gravedad de sus alteraciones.

**Negligencias:** Es una falla para orientarse, actuar o responder a un estímulo que se presenta contralateral al lado de la lesión cerebral. Esta falla está primariamente dirigida a estímulos o acciones que ocurren en el lado contralateral a la lesión hemisférica y la misma no es debida a trastornos elementales sensoriales o motores.

En base a los diferentes aspectos involucrados en la atención selectiva en la conducta de negligencia se pueden describir los siguientes síndromes:

- Atencional o sensorial
  - Heminégligencia o hemi-inatención sensorial
  - Extinción sensorial
  - Heminégligencia espacial
  - Heminégligencia personal
  
- Intencional o motora
  - Hemiakinesia
  - Extinción motora

- Impersistencia
  
- Afectiva
- Representacional

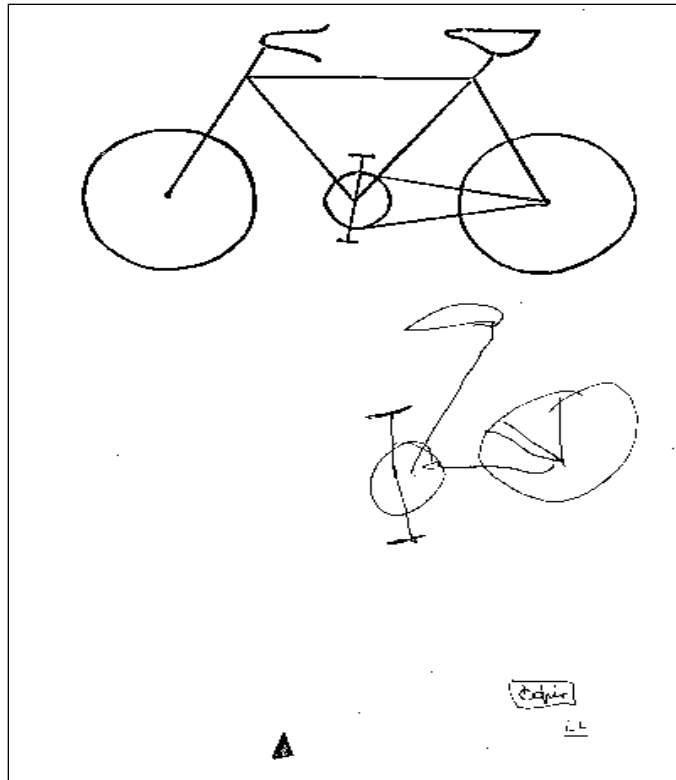
**Heminegligencia atencional o hemi – inatención:** Un individuo con conducta de heminegligencia tiene dificultad en responder a un estímulo que está presente en el lado opuesto a la lesión cerebral. La severidad del mismo puede ir desde lo sutil (inatención) hasta lo dramático (negligencia).

En la hemi-inatención el paciente no dirige espontáneamente su atención hacia el hemiespacio alterado. La hemi-inatención puede ser visual, auditiva o táctil.

**Extinción sensorial a estímulos simultáneos:** La extinción sensorial del estímulo contralateral a la lesión ante un estímulo simultáneo bilateral constituye frecuentemente una modalidad mínima evolutiva de la hemi-inatención. Esta es siempre multimodal (visual, táctil o auditiva).

**Heminegligencia espacial:** Hay una falla para atender a un estímulo en el espacio extracorporal e incide en el conjunto de actividades de la vida diaria del paciente como el vestirse, la lectura, la escritura, etc.

La heminegligencia espacial puede centrarse en tres marcos de referencia: el observador (ojos, cabeza o cuerpo), el medio externo o el objeto.



**Fig. 32:** Copia de una bicicleta. Paciente con hemiplejía izquierda.

**Fuente:** S/A,

[http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Hemispatial\\_neglect](http://www.worldlingo.com/ma/enwiki/es/Hemispatial_neglect)

En el dibujo se nota como en paciente omite la mitad izquierda de la misma. Paciente con hemiplejía izquierda.

**Heminegligencia personal:** Ha sido también llamada hemisomatoagnosia. En esta el comportamiento de heminegligencia está relacionado al propio cuerpo. Para explorarlo se le solicita al paciente que toque con el hemicuerpo sano el alguna parte del hemicuerpo contralateral a la lesión. Esta conducta frecuentemente se acompaña de anosognosia.

**Negligencia intencional o negligencia motora:** Heminegligencia intencional es utilizado como sinónimo de hemi-akinesia. Se trata de un retardo en la iniciación de los movimientos, o de ausencia de movimientos que puede

simular una hemiparesia a pesar de no haber déficit motor. Corresponde a una dificultad de activar el comando motor.

**Impersistencia motora:** Consiste en la imposibilidad de mantener una posición comandada por el examinador más de 10 segundos.

Se trata de un fenómeno que está ligado a un mecanismo de la atención dirigida necesaria para mantener toda actividad motriz. Clínicamente puede manifestarse en los miembros o a nivel axial como en los párpados.

**Negligencia afectiva:** La conducta del paciente es como si no sucediera nada de importancia, a pesar de tener su hemiplejía. Aún en algunos sujetos existe un rechazo o maltrato con el hemicuerpo afectado.

**Negligencia representacional:** La negligencia representacional es la negligencia hacia una mitad de la imagen mental. Los pacientes con este síndrome describen en el lugar imaginado menor cantidad de objetos del lado contralateral de la lesión.

#### **2.2.4.5 Complicaciones Partes Blandas**

Los problemas que afectan a las partes blandas pueden alterar la piel (úlceras por presión), producir contracturas o acortamientos de las partes blandas debido al desuso, teniendo una repercusión sobre la función motora, como por ejemplo, el hombro doloroso, “72% de los pacientes con ictus está descrita su presencia una vez como mínimo durante la rehabilitación o el seguimiento”<sup>43</sup> se proponen varias causas para su aparición tales como: Traumatismos, alteración del tono, subluxación glenohumeral (cambios mecánicos en la articulación glenohumeral), contractura de las estructuras capsulares (angulación de la fosa glenoidea, la influencia del supraespinoso en

---

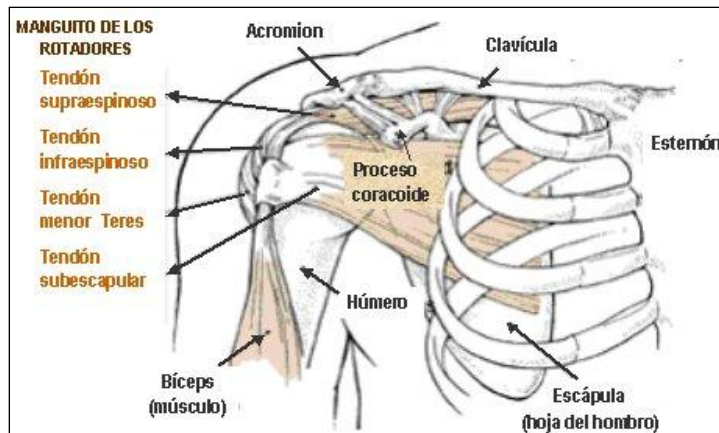
<sup>43</sup> Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica, (2da. ed.). P: 102

el asentamiento de la cabeza humeral, el soporte de la escápula sobre la caja torácica, contractura del deltoides y el manguito rotador).

Otra de las complicaciones más comunes son los acortamientos musculares que aparecen en pacientes que no hayan recibido un cuidado y entrenamiento efectivo, dados por falta de control sobre los patrones patológicos posturales en los músculos antigravitatorios, tales como, los flexores de codo, supinadores de antebrazo, tendón de Aquiles.

### **Problemas del Hombro Asociados a Hemiplejía**

El hombro es una articulación verdaderamente móvil, necesita de una amplitud articular para llevar a las manos a distintas posiciones y efectuar distintas habilidades motoras finas, relacionadas con la vida diaria; por lo tanto ve sacrificada su estabilidad a favor de la motilidad, comprometiendo a siete articulaciones: glenohumeral, suprahumeral, acromioclavicular, escapulocostal, esternoclavicular, costoesternal, costovertebral. Por lo tanto es de suma importancia incluir en el tratamiento rehabilitador al hombro y sus posibles alteraciones, las más comunes son: dolor, limitación del movimiento, complicaciones que pueden prevenirse y no considerarse como síntoma inevitable del ACV.



**Fig. 33:** Anatomía del hombro.

**Fuente:** S/A,

<http://www.medwave.cl/medios/atencionprimaria/adultos/CURSOmedHCUCHe dMayo06/HombroDolorosoFig1.jpg>

El dolor es el mayor problema, con el que se enfrenta el programa de reeducación ya que un paciente no podrá:

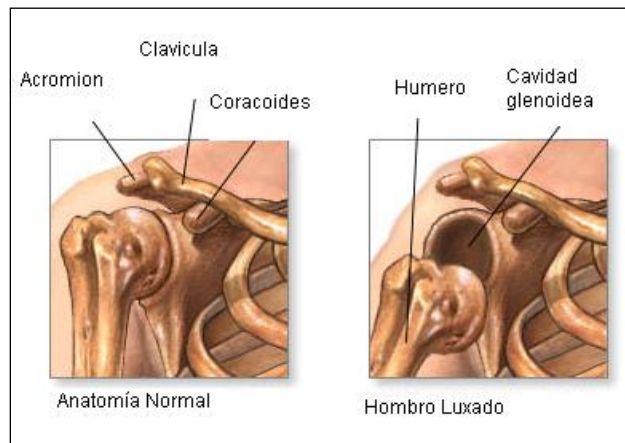
- Concentrarse cuando aprenda nuevas habilidades, ya que estará distraído por el dolor, además de dificultades para recuperar la autonomía en las actividades de la vida diaria (AVD).
- Practicar las reacciones de equilibrio serán imposibles ya que el paciente tendrá miedo de moverse.
- Cooperar con la terapia debido a que por el dolor tenderá a entrar a estados depresivos constantes, gracias a que no podrá descansar en la noche, no tiene fuerza necesaria para cooperar en la terapia, lo que se traducirá en pocos progresos, abandonando cualquier plan cualquier plan de tratamiento.

Los problemas de hombro pueden dividirse en tres categorías diferentes, pudiendo aparecer aislados o en combinaciones:

**Hombro Subluxado:** No es en si mismo productor de dolor, ya que la mala alineación puede estar presente mucho antes de su aparición, por su conformación, el hombro, es una articulación que puede traumatizarse con facilidad, especialmente cuando existe hipotonía.

Las causas de la subluxación:

- Pacientes que hayan perdido el mecanismo pasivo de bloqueo (que depende de la fosa glenoidea normalmente orientada y capsula tensa), cuando el miembro superior cuelga a lo largo del cuerpo y la sujeción que proporciona la actividad refleja o voluntaria de los músculos relevantes.
- Tensión neural subsiguiente a una lesión del sistema nervioso: este aumento de tensión en la región cervical eleva la clavícula y escápula, los músculos flácidos del tronco no conseguirán contrarrestar esta elevación de la fosa glenoidea, acromión y clavícula se desplazarán cranealmente, alejándose de la cabeza humeral. Además el aumento de tensión podrá inhibir el retorno del tono y de la actividad en los músculos hipotónicos del tronco y estabilizan el hombro.



**Fig. 34:** Vista del hombro normal y en luxación

**Fuente:** S/A,

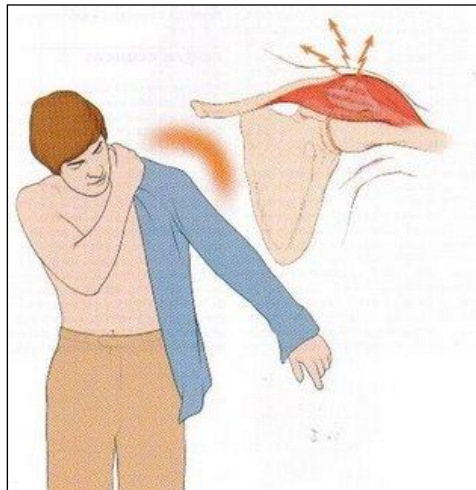
[http://mondomedico.files.wordpress.com/2007/11/dislocatedshoulder\\_na.jpg](http://mondomedico.files.wordpress.com/2007/11/dislocatedshoulder_na.jpg)

**Hombro Doloroso:** Se desarrolla inmediatamente después del ACV, cuando el paciente es vulnerable y requiere de la ayuda de terceros, no obstante puede aparecer en estadíos tardíos, la subluxación puede estar presente o no. Normalmente se desarrolla en un patrón típico aunque también aparece de forma súbita tras un incidente traumático, con lo que el paciente se queja de dolor en los últimos grados de amplitud del movimiento cuando el hombro es movido pasivamente, es capaz de localizar exactamente el lugar del dolor, que puede ir aumentando si no se eliminan los factores que lo desencadenan, cada vez será más difícil localizar el área de dolor y lo indicará frotándose el vientre muscular del deltoides e incluso podrá extenderse a todo el brazo incluso a la mano y no tolerará ningún movimiento.

Las posibles causas:

- Pérdida del ritmo escapulo humeral: En abducción la rotación de la escápula se demora, las estructuras localizadas entre el proceso acromial y la cabeza del húmero quedan mecánicamente apresadas entre los dos elementos óseos. Si la escápula no se moviese lo suficiente cuando se abduce pasivamente puede producir un traumatismo donde habrá un dolor localizado de igual modo si se realiza el movimiento autoasistido de manera incorrecta. Esta variación en la rotación de la escápula se debe a un aumento de tono en la zona proximal a la escápula.
- Rotación externa inadecuada del húmero: La imposibilidad de rotación externa se debe a una hipertonía y acortamiento de los músculos rotadores internos, la tuberosidad mayor impactará contra el arco coracoacromial durante el movimiento pasivo produciendo dolor, un mecanismo muy común de ruptura del manguito de los rotadores, por pinzamiento en la zona de inserción tendinosa en la tuberosidad del acromion que puede ocurrir cuando se fuerza la abducción sin la rotación externa.
- Pérdida del movimiento de desplazamiento caudal de la cabeza del húmero en la fosa glenoidea: Debe acompañarse de rotación externa, si la tuberosidad mayor no pasa libremente por la capota coracoacromial.

Las actividades que pueden provocar un trauma doloroso: amplitud pasiva de movimiento sin posicionar correctamente la escápula y el húmero en rotación externa, cuando se eleva el miembro superior desde distal. Asistencia de la transferencia del paciente de la cama a la silla o corrección de la postura en ésta sujetando al paciente de las axilas, lo que provoca que el peso corporal obligue a una abducción y una aproximación del húmero al acromión.



**Fig.35:** Hombro Doloroso.

**Fuente:** <http://www.medicoya.com/imagenes/periartitisduplay.jpg>

**Síndrome Hombro – Mano:** El desarrollo repentino de una mano dolorosa y edematizada aparece comúnmente entre el primer y tercer mes post ACV, será mucho más grave si deriva en una deformidad permanente de mano y dedos que impidan el uso funcional en un futuro.

No se relaciona directamente con el hombro doloroso. En su fase inicial la mano se edematiza repentinamente y tiene pérdida de la amplitud del movimiento, el edema es predominante en la zona dorsal. En fases más avanzadas el dolor aumentará, cambios osteoporóticos podrán observarse mediante imágenes de rayos X, se detecta la aparición de una prominencia dura y delimitada en el centro de la zona dorsal. En la fase final o residual la mano aparece fija en una deformidad típica, el edema habrá desaparecido al

igual que el dolor pero la movilidad se pierde, muñeca en actitud flexora, desviación cubital, prominencia del carpo será sólida, supinación del antebrazo limitada, palma plana por atrofia de eminencias tenar e hipotenar, rigidez en los dedos.

La fibrina contenida en el líquido de exudado inflamatorio se organiza en forma de tejido cicatrizal y en las articulaciones sinoviales los resultados finales son el engrosamiento y retracción de la capsula articular.

Sus causas: Flexión palmar mantenida de la muñeca bajo presión, cuando el peso del cuerpo o del miembro superior cae sobre la muñeca, comprometiendo el drenaje venoso ya que se obstruye. El sobre estiramiento de las articulaciones de la mano podrá producir una reacción inflamatoria con edema y dolor, ya que se lleva a una dorsiflexión excesiva que puedan traumatizar articulaciones o estructuras que la rodean. Infiltraciones. Accidentes menores en la mano especialmente por la pérdida sensitiva o inatención como caídas, golpes y quemaduras.

Para evitar es esencial la prevención con cuidados posturales, prestar atención a las actividades que conlleven carga de peso sobre el miembro superior afectado; en lo posible no infusiones en las venas de la mano hemipléjica, prevenir lesiones leves. Todo el equipo de salud incluso el mismo paciente y su familia deben involucrarse en su prevención.



**Fig. 36:** Mano Edematizada.

**Fuente:** Elsevier,

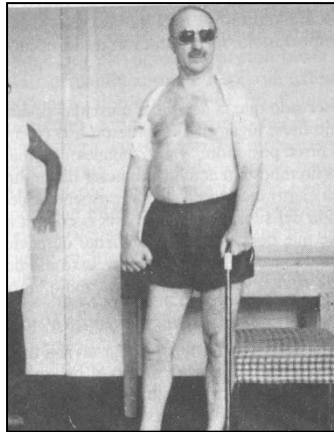
<http://www.elsevier.es/ficheros/imagenes/25/25v61n09/origen/25v61n09-13125525fig01.jpg>

### **Consideraciones Sobre el Uso del Cabestrillo**

En todo miembro que se encuentre flácido hay siempre riesgo de que se produzca un subluxación de hombro por lo que en principio parece apropiado el uso de un cabestrillo. Por otra parte, y debido a que el enfermo, en ocasiones, tiene hemianopsia, ésta ayuda técnica evita golpes y pequeñas heridas en este miembro afectado. Sin embargo, hay que reconocer que son pocos los casos de enfermos en los que con cierta prontitud no aparece la espasticidad en algunos grupos musculares y cabe pensar que el uso del cabestrillo vicia el miembro superior en una posición que siempre trataremos de evitar (aducción de hombro, flexión de codo, muñeca y dedos); además no se puede evitar la inactividad y la atrofia de los músculos que deben contrarrestar dicha espasticidad (serrato mayor, deltoides, supraespinoso y extensores de codo) y de producirse la fijación en esta posición será sumamente difícil cualquier función futura de dicho miembro; por tanto se puede decir que de cara a la funcionalidad del miembro la utilización del cabestrillo no es útil.

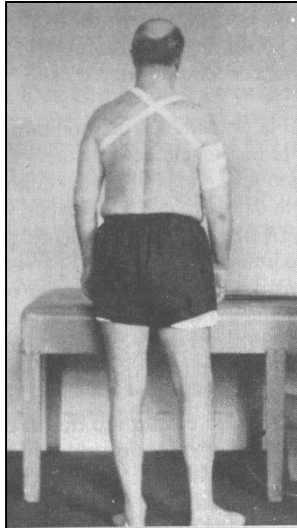
Hay que pensar que todo miembro superior espástico que se lleve libre permite que la gravedad actúe facilitando la extensión del codo y produciéndose pequeños movimientos a la marcha que resultan beneficiosos al aumentar la propioceptividad y ayudar a que no se instaure un hombro congelado.

Son muchos los partidarios del uso del cabestrillo, pero también muchos son sus detractores. La elección, de todas maneras parece sencilla; se usará el cabestrillo en los casos en que exista el riesgo de subluxación de hombro pero en cuanto comiencen a aparecer espasticidades se dejará el miembro libre al menos durante gran parte del día. Es criterio personal de cada terapeuta y la evolución del paciente lo que determinará su uso o rechazo.



**Fig. 37:** Ayuda para evitar la subluxación de hombro (vista anterior).

**Fuente:** Bobath. Hemiplejía del adulto: Evaluación y tratamiento. P: 116.



**Fig. 38:** Ayuda para evitar la subluxación de hombro (vista posterior).

**Fuente:** Bobath. Hemiplejía del adulto: Evaluación y tratamiento. P: 116.

### **Empleo de Férulas de Mano**

Se puede considerar la confección de una férula de mano a base de vendajes de yeso y así mantenerla en una posición correcta, cuando exista un síndrome de “hombro mano” (relatado en apartados anteriores). En Davis (2005) señala que: El mantenimiento prolongado de la muñeca en extensión dorsal y de la articulación metacarpofalángica en flexión, ayudará a formar un hueco funcional con la palma de la mano, para así facilitar el drenaje venoso y para evitar o prevenir la extensión mantenida de las articulaciones metacarpofalángicas.

Ésta se debe confeccionar de modo que se adapte individualmente a cada paciente y que no impida la flexión de las articulaciones metacarpofalángicas, sobre ésta se coloca un vendaje elástico de manera circular que no se deberá apretar demasiado. El paciente la llevara puesta en el día y en la noche, hasta que el edema y el dolor desaparezcan, solo se la retirará para asearse y durante la terapia asegurando la extensión continua de muñeca.

Pero se debe tomar en consideración que el miembro superior y mano, deben estar incorporados en los movimientos y actividades de la vida diaria, ya que así recibirán experiencias y aferencias necesarias para el reentrenamiento. El paciente debe tomar conciencia de utilizar su mano hemipléjica para todas aquellas funciones que sean posibles a pesar de que sea más rápido y fácil utilizar la sana.

#### **2.2.4.6 Trastornos en las Funciones de la Cara y el Tracto Oral**

La cara refleja el estado de ánimo y los pensamientos. Muchos pacientes con hemiplejía tendrán alteraciones tanto motoras como sensitivas, en el área de la cara como en la boca, lo que en muchas ocasiones produce depresión en la persona ya que ha perdido su carta de presentación y a diferencia con otras partes del cuerpo no se puede disimular con ropa o adaptaciones.

En la cara hay musculatura fina, que esta ampliamente innervada, lo que permite alterar la expresión utilizando movimientos diminutos, junto con los movimientos de la cabeza, la expresión facial es la primera vía de comunicación y se apoyan las palabras que se dicen.

Para la comunicación, así mismo, es necesaria la voz en la que se aprecia el sonido, la melodía, tono y forma en la que se pronuncian las palabras y según el contenido de éstas es posible formar un juicio sobre el interlocutor.

Así mismo, en todas las culturas la comida es parte importante en la comunicación, como función social, ya que la gente no solo come y bebe por alimentarse, sino también por placer, que a su vez se rige por reglas y formalismos sociales en la mesa que se enseñan de padres a hijos. Quien las respeta pasa desapercibido, pero quien no o no puede hacerlo, se identificará de inmediato cualquier anormalidad o rareza en la expresión facial, voz o hábitos.

En pacientes con hemiplejía las dificultades más comunes son:

- El lado afecto no se moverá adecuadamente y se presentarán asimetrías, tales como: frente lisa de un lado, un ojo visiblemente más abierto que otro, sin arrugas, pliegue nasolabial desdibujado, mejilla colgante, comisura labial caída, mitad del mentón sin arrugas. Con lo que la cara adoptará una postura anormal constante (boca ligeramente abierta. Con labios alzados mostrando los dientes).
- La cara podrá carecer de expresión o mostrar cambios muy pequeños. Si se valorasen los músculos se observaría su hipotonía ya que el tono básico no es lo suficientemente elevado para contrarrestar la fuerza de gravedad, pero puede aumentar hasta tal punto que las condiciones se reviertan.
- Podrá haber un cambio estereotipado en la expresión, independientemente de las emociones de la persona en un momento o situación determinada.
- El paciente tendrá dificultades para no babear (sialorrea), particularmente cuando este concentrado en algo más, por lo que estará permanentemente distraído de otras tareas por evitar mojarse. La producción de saliva esta regulada por el sistema nervioso, en condiciones normales, la estimulación parasimpática fomentará la secreción continua del volumen de saliva, con lo cual mantiene humectada la mucosa y lubricados los movimientos de la lengua y los labios, luego se deglute con lo que ayuda a humectar el esófago. En personas con hemiplejía los trastornos tanto de sensibilidad como de tono postural afectan el volumen de secreción y gracias al hipotono o hipertono su deglución no es adecuada.
- Poder intercambiar palabras es una necesidad básica del ser humano, para que ésta habilidad sea clara y expresiva (calidades del lenguaje) es necesario la utilización de muchos patrones de movimientos complejos y coordinados entre ellos, además deben estar en sintonía con la frecuencia respiratoria. Para formar los fonemas se utiliza una actividad neuromuscular con una determinada inervación recíproca. Sus alteraciones: Afasia y apraxia, fueron explicadas ampliamente anteriormente.

- Problemas en la ingestión de alimentos. Los movimientos tienen lugar bajo un control sensible ya que es necesaria una sensación anticipatoria para valorar las características del objeto, para poder decidir el tono muscular a emplear, por el cambio en los receptores que proporcionan una respuesta para su control, variación y adaptación. Como por ejemplo para censar la precisión para llevar los alimentos a la boca, la temperatura del alimento ya variaciones del movimiento como sujetar un cubierto, la posición de la cabeza y mandíbula, el movimiento de los labios que dependerá de la consistencia del alimento. Al masticar y tragar los impulsos sensibles inician otras actividades motoras, éstas dependen de una exacta coordinación temporal, los trastornos en la sensibilidad y el tono pueden traer fuertes trastornos en la deglución.
- Problemas más comunes al comer: El paciente al no poder mantener una posición erguida y simétrica, con el tronco en flexión se verá obligado a extender el cuello hacia atrás con el maxilar hacia arriba para poder introducir la comida en la boca, de modo que los músculos anteriores de la garganta se estirarán como resultado los movimientos de lengua y laringe se verán más limitados. También, por la posición de flexión lateral de la cabeza la ubicación del centro será un problema y el control de boca se hará imposible por lo que la comida podrá caer por el lado afectado. Otro problema radica en que por la falta de sensibilidad constantemente se morderá las mejillas accidentalmente produciendo dolorosas ulceraciones. Así mismo, la masticación será lenta e ineficaz a más de ser realizada con mucho esfuerzo y con frecuencia tienden a asfixiarse con los líquidos que ingieren.

Hay que tomar en cuenta que dependiendo del grado de discapacidad del paciente, este podrá alimentarse de forma autónoma o necesitará de ayuda.

## **Trastornos en la respiración**

En pacientes con lesión del SNC surge a menudo hipertonia en los músculos pectorales, tirando los brazos a aducción y rotación interna, dados por las reacciones asociadas o por movimientos compensatorios aprendidos. La respiración costo esternal se reduce, para reforzar la dirección costoabdominal (claramente observable v en fase aguda). Además que estos pacientes han recibido respiración asistida lo que producirá un acortamiento notable de los músculos escalenos y pectorales, así como hipotonía de los músculos abdominales, lo que repercutirá en el tono extensor total, perdiendo la estabilidad del tronco.

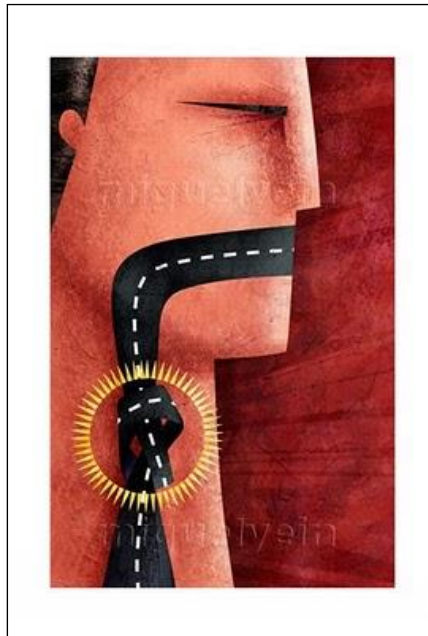
## **Disfagias: Imposibilidad al Deglutir**

La disfagia es un síntoma definido como “la dificultad para la deglución”, lo cual implica la progresión dificultosa del bolo alimenticio de la boca al esófago. Esta progresión dificultosa del alimento a través del tracto aerodigestivo trae como consecuencia el incremento del riesgo de que parte del alimento penetre hacia el esfínter laríngeo (penetración) o que incluso lo rebase penetrando así en las vías aéreas inferiores (aspiración).

En hemiplejía se debe a la parálisis de la musculatura orofaríngea y predispone al paciente a aspiraciones y neumonías secundarias. Para su prevención durante la alimentación se procede a la incorporación del paciente e introducción progresiva de dietas con distintas texturas y se tiene especial cuidado con los líquidos. Todo esto obviamente dependerá del grado de conciencia y participación del paciente.

A pesar de su relevancia, con frecuencia observamos que son uno de los trastornos más descuidados por parte de los profesionales de la salud. Esto está en relación con el hecho de que el problema más apremiante para el paciente suele ser otro (por ejemplo, el volver a caminar, o salvar su propia vida). No obstante, no debemos de infravalorar el papel que realiza el sistema orofacial, porque de él depende la correcta nutrición del paciente (hecho clave

para el desarrollo del potencial plástico de su cuerpo durante el tratamiento tras una lesión), la respiración y la comunicación (habla-socialización). Puede afectar una o varias de las fases de la deglución, puede estar ligada a trastornos biomecánicos y perceptivos.



**Fig. 39:** Disfagia.

**Fuente:** S/A, [http://1.bp.blogspot.com/\\_io8kC5bAb-g/SA1Lc\\_yWujl/AAAAAAAAAGM/DYJ3rIEs-TE/s400/disfagia.jpg](http://1.bp.blogspot.com/_io8kC5bAb-g/SA1Lc_yWujl/AAAAAAAAAGM/DYJ3rIEs-TE/s400/disfagia.jpg)

### **Alteraciones en la motilidad ocular**

Son más frecuentes en fases iniciales. Defectos en la mirada voluntaria o en el seguimiento de un objeto.

**Estrabismo:** Es una de las alteraciones más comunes, es la desviación del alineamiento de un ojo en relación al otro. Implica la falta de coordinación entre los músculos oculares. Esto impide fijar la mirada de ambos ojos al mismo punto del espacio, lo que ocasiona una visión binocular incorrecta que puede afectar adversamente a la percepción de la profundidad.

**Hemianopsia:** Es la pérdida parcial o completa de la visión en una de las mitades del campo visual de uno o ambos ojos. Los subtipos incluyen hemianopsia altitudinal, caracterizada por un defecto visual por encima o por debajo del meridiano horizontal del campo visual. La hemianopsia homónima se refiere a un defecto visual que afecta igualmente a ambos ojos, y que ocurre tanto a la izquierda o derecha de la línea media del campo visual. La hemianopsia binasal consiste en la pérdida de visión en los hemicampos nasales de ambos ojos. La hemianopsia bitemporal es la pérdida bilateral de visión de los campos temporales. La cuadrantanopsia se refiere a la pérdida de visión en un cuarto del campo visual en uno o ambos ojos.

### **2.2.5 Tratamiento Farmacológico en ACV**

En si el terapeuta físico no es el encargado de prescribir medicamento alguno, pero resulta de gran importancia conocer sobre las acciones de los mismos, para tomar en cuenta al momento de valorar a un paciente y también como agentes de educación e información tanto para la familia, como para el paciente, para así estar atentos a cualquier cambio que se produzca, para poder informar al médico tratante sobre las necesidades o cambios observados.

Como es conocido las secuelas del ACV dependen del lugar de la lesión y de su origen (hemorrágico o isquémico). Los fármacos utilizados se centran en controlar los síntomas y factores de riesgo predisponentes como la hipertensión, diabetes, obesidad. Además según la necesidad: anticonvulsivantes, antiagregantes como la aspirina, antiespásticos como el baclofeno, anticoagulantes como warfarina.

### **2.2.5.1 Anticonvulsivantes**

#### **Carbamazepina** (Tegretol, Carbamazepine, Carbatrol, Epital, Atretol)

“Se utiliza en crisis maníaca aguda, profilaxis del trastorno bipolar (maníaco-depresivo) y de la depresión mayor, síndrome de abstinencia alcohólica, agresividad, epilepsia, neuralgia del trigémino”<sup>44</sup>.

Bloquea los canales de sodio dependientes de potencial, interaccionando con su forma inactivada, lo que explica que actúe de forma selectiva sobre aquellas neuronas que sufren descargas epilépticas, en las que se incrementa el número de estos canales inactivados. Como anticonvulsivo, se supone que realiza una depresión del núcleo ventral anterior del tálamo.<sup>45</sup>

**Efectos adversos:** Visión borrosa, cefalea continua, mareo, aumento de la frecuencia de crisis convulsivas, somnolencia y debilidad se han observado en menor número; hiponatremia, bradicardia, respiración dificultosa, disartria, rigidez, temblor, alucinaciones visuales, heces pálidas, hemorragias o hematomas, fiebre, adenopatías, linfadenopatías y parestesias.

**Contraindicaciones:** Arritmias cardíacas, antecedentes de depresión de la médula ósea.

**Signos de sobredosis:** Mareos severos, somnolencia severa, taquicardia, depresión respiratoria, crisis convulsivas, temblores o contracciones.

---

<sup>44</sup> Varios Autores. “Psicofarmacos”. [en línea], Disponible: < <http://www.eutimia.com/psicofarmacos/anticiclicos/carbamazepina.htm> > [Fecha de consulta: 19/07/10]

<sup>45</sup> Varios Autores. “Carbamazepina”. [en línea], Disponible: < <http://es.wikipedia.org/wiki/Carbamazepina> > [Fecha de consulta: 19/07/10]

## **Diazepam** (Pacitrán, Valium)

Usado para tratar estados de ansiedad y tensión. Es la benzodiazepina más efectiva para el tratamiento de espasmos musculares. “Deprime la conducción nerviosa en las neuronas del sistema nervioso central, produciendo desde una leve sedación hasta hipnosis o coma en función de la dosis administrada”<sup>46</sup>. Es administrado tanto a pacientes internados en clínicas como ambulatorios.

**Efectos adversos:** Luego de que la convulsión ha sido controlada el paciente por lo general queda en un estado somnoliento y de desorientación que progresivamente va desapareciendo. Por la misma inyección puede aparecer luego dolor en el lugar de la inyección.

**Contraindicaciones:** Alergia al medicamento, intoxicación alcohólica severa.

**Precauciones y advertencias:** La tolerancia a los efectos farmacológicos del diazepam es pronunciada cuando se usan dosis elevadas durante períodos prolongados. Después de la suspensión brusca puede aparecer depresión, insomnio por efecto rebote, nerviosismo y cialorrea. Se han descrito síndrome de abstinencia (estados confusionales, manifestaciones psicóticas y convulsiones) después de la suspensión de dosis elevadas y administradas por largo tiempo.

Los efectos colaterales más frecuentes son sedación, somnolencia, ataxia, vértigo, hipotensión, trastornos gastrointestinales, cambios en la libido. Se han conocido casos de reacciones paradójicas, con excitación y agresividad

---

<sup>46</sup> Varios Autores. “Diazepam”. [en línea], Disponible: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Diazepam>> [Fecha de consulta: 19/07/10]

(sobre todo en niños y ancianos). La administración parenteral puede producir hipotensión o debilidad muscular, falsas alucinaciones, falsas visiones.

### **2.2.5.2 Antiespásticos**

El objetivo de estos medicamentos es incrementar la capacidad funcional y aliviar en lo posible las molestias del paciente. El mecanismo de acción es producir inhibición presináptica de la liberación de neurotransmisores excitadores, al menos a nivel espinal uno de los más utilizados es el Baclofeno que activa los receptores GABA beta, este efecto es acompañado de cierto efecto analgésico, también hipotonía muscular, cambios de humor, su retirada puede producir alucinaciones o un aumento en la intensidad de los espasmos musculares flexores.

**Contraindicaciones:** En los pacientes con insuficiencia renal severa esta relativamente contraindicado en pacientes que hayan experimentado hemorragias intracraneales o un accidente cerebrovascular anteriores debido al riesgo de un aumento de la depresión del sistema nervioso central, respiratoria o cardiovascular.

**Reacciones adversas:** Mareos, vértigo, debilidad, cefaleas, náuseas/vómitos, hipotensión, constipación, letargia/fatiga, confusión, insomnio y aumento de la frecuencia urinaria, convulsiones, parestesias, visión borrosa, hipotonía, disartria, hipotensión y disnea, anorexia, melenas, rash, prurito, edema del tobillo, aumento de peso.

### **2.2.5.3 Fármacos Anticoagulantes**

Aspirina y Dipyridamol. Las recomendaciones médicas actuales aconsejan el uso de la aspirina en bajas dosis o combinadas con el dipyridamol de liberación sostenida para prevenir la embolia en individuos de alto riesgo; “hay cierta preocupación en estudios que indican un riesgo mayor de ACV

hemorrágico con el uso prolongado de aspirina. El riesgo de embolia hemorrágica es muy pequeño, especialmente con dosis baja de aspirina<sup>47</sup>.

La aspirina puede producir bronco espasmo, esto tiende a ocurrir en pacientes con asma, alergias o pólipos nasales. De manera excepcional puede acompañarse de angioedema o urticaria. Los efectos adversos gastrointestinales ocurren más frecuentemente con el uso crónico y depende de la dosis. El uso de preparaciones con cubierta entérica pueden disminuir estos efectos adversos.

**Sobredosis:** Caracterizado por disminución de la agudeza auditiva, confusión, diarrea, dolor abdominal, somnolencia, movimiento incontrolable de las manos, especialmente en ancianos. La sobredosis severa se caracteriza por hematuria, convulsiones, alucinaciones y fiebre.

### **Ticlopidina**

Inhibidor de la agregación plaquetaria. Está indicada para reducir el riesgo de recurrencia de ACV tromboembólico.

**Efectos adversos:** Neutropenia o agranulocitosis, trombocitopenia, alteraciones gastrointestinales y rash cutáneo, que aparecen en los primeros tres meses de tratamiento. Las alteraciones gastrointestinales pueden ocurrir hasta en 40% de los pacientes que reciben la medicación.

---

<sup>47</sup> Varios Autores. "Accidente Cerebrovascular". [en línea], Disponible: <<http://www.geosalud.com/Enfermedades%20Cardiovasculares/accidente%20cerebrovascular.htm> > [Fecha de consulta: 19/07/10]

## **Heparina**

Anticoagulante. Se utiliza en ACV de origen embólico, en particular cardioembolia.

**Efectos adversos:** Ocurrencia de hemorragia, trombocitopenia. El uso continuo puede llevar al síndrome del “coágulo blanco”, con la formación de nuevos trombos compuestos primariamente de agregados plaquetarios y fibrina, reacciones alérgicas y anafilácticas. Con la administración crónica (mayor de 6 meses) puede ocurrir osteoporosis y raramente caída del cabello.

## **Warfarina** (Aldocumar)

Se administra a pacientes con fibrilación auricular, que presentan alto riesgo de embolia o aquellos pacientes de alto riesgo que no responden a otros tratamientos antiagregantes. La warfarina precisa de una estrecha monitorización en sangre.

**Contraindicaciones:** La anticoagulación se halla contraindicada en cualquier condición física localizada o generalizada, o circunstancia personal en la cual el peligro de hemorragia sea mayor que los beneficios clínicos potenciales de la anticoagulación.

**Reacciones adversas:** Hemorragia de cualquier tejido o órgano, necrosis de piel, alopecia, urticaria, dermatitis, fiebre, náuseas, colestasis hepática.

**Sobredosificación:** se manifiesta como un sangrado excesivo no esperado, en estos casos se suspende su administración y se inicia vitamina K.

### **CAPITULO III**

## **MÉTODOS KINÉSICOS**

La hemiplejía constituye una de las entidades patológicas que más se tratan en Terapia Física; “utilizar una combinación de componentes de enfoques diferentes de tratamiento parece ser mejor para promover la independencia funcional después de un accidente cerebrovascular; ningún enfoque de Terapia física es claramente mejor para promover la recuperación después de un accidente cerebrovascular”<sup>48</sup>

Pollock. A, Baer. G, Pomeroy. V & Langhorne. P.(2008) en su revisión mencionan que no se encontró pruebas de que un enfoque fuera claramente mejor que otro para mejorar la fuerza de la pierna, el equilibrio, la velocidad al caminar o la capacidad para realizar las actividades de la vida diaria. Sin embargo, la Terapia Física que utiliza una combinación de componentes de los diferentes enfoques fue mejor que ningún tratamiento o que un tratamiento con placebo para mejorar los aspectos funcionales después de un accidente cerebrovascular.

---

<sup>48</sup> Pollock. A, Baer. G, Pomeroy. V & Langhorne. P. “Enfoques de tratamiento fisioterápico para la recuperación del control postural y la función del miembro inferior después de un accidente cerebrovascular (Revisión Cochrane traducida)”. [en línea], Disponible en: <<http://94.229.161.108/BCP/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2087313&DocumentID=CD001920>> [fecha de consulta: 8/10/09]

Antes de los años cuarenta, la terapia física consistía fundamentalmente en ejercicios correctivos basados en principios ortopédicos relacionados con la contracción y la relajación de los músculos, con énfasis en la recuperación de la función mediante la compensación con las extremidades no afectadas. En los años cincuenta y sesenta se desarrollaron técnicas que estaban basadas en el conocimiento neurofisiológico disponible, que incluían los métodos de Bobath, Brunnström, Rood y el enfoque de facilitación propioceptiva neuromuscular. En los años ochenta se puso de manifiesto la importancia potencial de la neuropsicología y del aprendizaje motor y se propuso el enfoque de aprendizaje motor o reaprendizaje<sup>49</sup>.

Por eso este capítulo comienza señalando el método tradicional que aún en nuestros días se practica en muchos centros dedicados a la rehabilitación de pacientes con hemiplejía, para luego pasar a relatar los métodos con los que contamos actualmente a nuestro haber, con sus bases científicas y características principales de aplicación, con lo que se pretende, animar a la reflexión de las posibilidades y animar a la investigación continua.

### **3.1 Método Tradicional**

Todavía en nuestros días en muchos centros encargados de la rehabilitación de pacientes post un ACV, se ocupan métodos terapéuticos tradicionales, caracterizados por el uso de órtesis, el movimiento pasivo de los miembros inferiores y fortalecimiento de los músculos individuales del lado afecto sin tomar en cuenta características de sensibilidad, ubicación temporo – espacial de las personas afectadas, en este apartado se recogen muchos de estos procedimientos, puestos en práctica en lugares tanto públicos como privados, donde se tiende a protocolizar el tratamiento, lo cual por motivos anatómicos y neurofisiológicos, relatados en capítulos anteriores, no es lo más acertado.

---

<sup>49</sup> *Ibíd.*

Programa de tratamiento rehabilitador tradicional:

### **3.1.1 Fase Aguda**

- Cuidados posturales: Se basan en el cambio de decúbito (que no es muy continuo), uso de férulas posicionales, tanto en miembros superiores como inferiores, sin tonar en cuenta el lado afectado o no.
- Movilizaciones pasivas de los miembros afectados en direcciones cardinales (arriba, abajo, adentro, afuera) e instrucción de movilización autopasiva (realizada por el propio paciente con ayuda del lado sano, si su grado de conciencia lo permite).
- Fisioterapia respiratoria, drenajes posturales, clapping, succión, etc.(para proteger vías aéreas)
- Iniciar sedestación (entiéndase, sentar al paciente en un sillón, con ayuda) lo más precozmente posible (48– 72 horas después del ACV) con el miembro superior en cabestrillo mientras esté flácido, uso de cuellos ortopédicos para posicionar la cabeza en vertical.
- Utilización de pañales por la falta de control de esfínteres.

### **3.1.2 Fase Subaguda y Crónica**

- Intentar conseguir el equilibrio sentado.
- Adaptación progresiva a la verticalidad, uso de planos inclinados para entrenar el equilibrio.
- Ejercicios activos de aquellos grupos musculares con movimientos voluntarios (principalmente el uso de bicicleta con resistencia para fortalecer músculos de miembros inferiores, poleas para recuperar musculatura del miembro superior o pelotas para práctica de la prensión) y el uso de multifuerzas para recuperar fuerza del músculo perdido.
- Empleo de técnicas de estimulación neuromuscular propioceptiva.
- Ocupación de pelotas flexibles para fomentar la funcionalidad de la mano.

- Inhibición de la espasticidad mediante técnicas de relajación, movilizaciones articulares, calor – frío, etc.
- Reeducación de la marcha: En paralelas con asistencia de terapeuta, con bastón (desde el inicio) por terrenos irregulares e independientemente según sean las capacidades de cada paciente.
- Terapia ocupacional, para mejorar la coordinación y destreza manual, procurar la independencia en actividades de la vida diaria (vestido, aseo, comida), información sobre adaptaciones domiciliarias, etc.

### **3.1.3 Tratamiento Rehabilitador de las Complicaciones**

#### **3.1.3.1 Hombro doloroso**

##### **Tratamiento Preventivo:**

- En el paciente encamado dar soporte a la articulación del hombro mediante el uso de almohadas, colocando el brazo en rotación externa, abducción de unos 30° y antebrazo-mano en extensión.
- Evitar maniobras traumáticas durante la movilización del paciente.
- Uso de cabestrillo desde que se inicia la sedestación.
- Movilizaciones pasivas suaves.
- Ejercicios activos de elevación de hombros si aparecen movimientos voluntarios.

##### **Tratamiento de la fase dolorosa:**

- Movilizaciones pasivas, suaves y lentas, masaje sedante y antiedema (drenaje linfático).
- Hidroterapia, baños de contraste.
- Electroterapia (TENS).
- Técnicas de lucha antiespasticidad: Relajación, movilizaciones articulares, calor, frío, toxina botulínica.
- Infiltraciones intraarticulares de corticoides.

### **3.1.3.2 Espasticidad**

#### **Tratamiento Preventivo:**

- Movilizaciones pasivas, tempranas y frecuentes.
- Uso de aparatos ortopédicos que permitan un adecuado estiramiento de los músculos implicados en la espasticidad.

#### **Tratamiento Farmacológico:**

- Inyecciones con toxina botulínica: En espasticidad localizada y por grupos musculares.
- Baclofen.
- Tizanidina.
- Diacepan.

#### **Tratamiento Ortopédico:**

- Férulas antiequino para evitar el arrastre de la punta del pie y facilitar la marcha (AFO, Rancho de los Amigos, Klenzack, etc.).
- Férulas posturales para miembro superior.



**Fig. 40:** Paciente con restaurador de hombro, paciente con hemiplejía Izquierda.

**Fuente:** Chávez, L. <http://linamariachavez.blogspot.com/2007/09/caso-practico-en-un-hemipljico.html>

### **3.2 Métodos con Base Neurofisiológica**

Los enfoques basados en los principios neurofisiológicos implican que el paciente toma conciencia del movimiento generado lo que le permite participar activamente en su proceso de recuperación.

En el transcurso de los años y desde que la ciencia se preocupa por el movimiento, muchos han sido los científicos que han intentado encontrar un modelo que explique el comportamiento motor del ser humano. Pueden clasificarse entre los que estudian la postura y los que se dedican al movimiento. Fue Karel Bobath el que analizaba ambos aspectos al mismo tiempo: explicaba que la postura es un movimiento detenido y el movimiento es una postura mas el factor tiempo.

Charles Sherrington desarrolló la Teoría refleja del control motor: Plantea que los estímulos sensoriales aferentes son prerequisite para las respuestas motoras, de tal forma que la integridad de las vías sensoriales es clave en la ejecución de los movimientos. A lo que Jackson argumentó que además en el cerebro existen tres niveles de control: altos, medios y bajos. El control jerárquico ha sido en general definido como una organización estructural de arriba hacia abajo, donde los niveles superiores controlan a los inferiores.

Guessel, plantea a la maduración del SNC como primer agente de cambio en el desarrollo: Teoría neuro-maduracional del desarrollo, en la que un individuo diferente a otro y el control motor es un proceso y no un estado.

Tiempo después se introduce la Teoría de los sistemas en la que se contemplan las influencias a los sistemas como vías de entrada en la que tres factores: Individuo, entorno y tarea, se convierten en grandes variables para obtener el control motor del movimiento.

### **3.2.1 Método Rood**

Se basa en un manejo adecuado de estímulos sensoriales conseguimos una mejor respuesta muscular debida a una normalización del tono, por medio de una evocación controlada de respuestas motoras reflejas; estímulos basados por el desarrollo sensomotor y graduados para lograr una respuesta motriz refleja que lleve a un nivel mayor de control, guiado hacia la realización de actividades o propósitos significativos a la edad del paciente tratando de crear a nivel subcortical una respuesta o patrón motor correcto.

“Estímulos cutáneos y músculotendinosos en zonas discretas de la piel para modificar el tono y promover la activación de las respuestas musculares”<sup>50</sup>. Se utiliza cepillos, luz o hielo (receptores cutáneos) en propioceptores de músculos y tendones, estiramientos, presiones manuales y golpeteos en las prominencias óseas.

El método de facilitación más conocido de esta técnica es:

- Cepilleo rápido
- Golpeteo rápido
- Estimulación con frío.
- Estiramiento muscular.

**Cepillado Rápido:** Se comprende como el cepillar la piel o dermatomas correspondientes a los músculos en los cuales se desea sensibilizar el huso muscular, es importante mencionar que el cepillado deja de ser efectivo una vez que la persona ha logrado un control voluntario del movimiento.

---

<sup>50</sup> Ft. Vélez, M. (1997) Fisioterapia: Sistemas, Métodos y Técnicas. P: 187

**Golpeteo Rápido:** Se comprende como la presión con toques moderadamente fuertes dependiendo del paciente, sobre la superficie del músculo ya sea en su origen, inserción o vientre según se observe la reacción del área que se desea estimular, en la cual se desea sensibilizar el músculo dado que en reposo para dar origen a impulsos aferentes en forma constante como el huso muscular, a pesar de ser gran parte de esta información no es consiente; al establecerse la actividad muscular ya sea en forma pasiva o activa las fibras intrafusales son estiradas aumentando la velocidad de los impulsos nerviosos a la medula espinal, gracias a esta secuencia logramos mejorar las actividades, la acción recíproca de los músculos fásicos superficiales los cuales se encargan del movimiento y también se puede utilizar este estímulo para los músculos tónicos como el caso de los paravertebrales en toda la columna vertebral para lograr en dicho caso un mejor control cefálico y seguidamente de tronco

**Estimulación con Frío:** Comprende el uso de un agente físico como lo es el hielo para lograr producir respuestas tónicas y posturales; por ser un cambio de temperatura dramático enfocado en una región específica del cuerpo, el cuerpo lo reconoce como un estímulo nocivo por lo cual el organismo reacciona en forma protectora, en el momento de observarse la respuesta en el lugar de aplicación debe tratarse de oponer cierta resistencia al movimiento en el movimiento sin detenerlo.

**Estiramiento Muscular:** Es mejor explicado por la acción de los husos neurotendinosos (órganos tendinosos de Golgi) que se hallan en más cantidad en las uniones de los músculos con el tendón, estas son activadas al ser apretadas por las fibras tendinosas vecinas dentro del huso, al ejercerse tensión en el tendón (a diferencia de los husos neuromusculares los cuales son sensibles a los cambios de longitud del músculo). Este aumento de la tensión aumenta el envío de mensajes a la médula mediante las fibras nerviosas aferentes, las cuales hacen sinapsis con grandes neuronas motoras alfa localizadas en las astas anteriores de la médula. Este proceso da como resultado una reacción de inhibición en la contracción muscular, impidiendo el

desarrollo de tensión excesiva en el músculo influyendo en la actividad voluntaria del músculo.

La utilización de la resistencia en la actividad terapéutica es totalmente válida, al comprenderse que es un tipo de estiramiento en el cual una gran cantidad de husos musculares son estimulados, al resistirse una contracción fásica se prolonga la facilitación que influye en el huso e impide la inhibición inmediata de los músculos que se contraen por acción del Órgano Tendinoso de Golgi; por lo cual la contracción del músculo de una forma resistida, sostenida y acortada influirá en los husos al acortar su longitud haciéndolos más sensibles al estiramiento, es significativa la mención en el tema la resistencia, que la aplicación de esta en un músculo fásico en una gama acortada activa los husos y puede influir en los husos de los músculos más profundos y tónicos utilizados para la postura.

Lo primero que tenemos que tener en cuenta es que cada estímulo se debe aplicar de proximal a distal en el segmento corporal y de distal a proximal en las fibras musculares.

El método de Margaret Rood es utilizado en muchos países como una muy buena herramienta terapéutica debido a que se puede combinar con otras técnicas y métodos con el fin de obtener mejores resultados en el menor tiempo posible como por ejemplo se puede aplicar: Rood-FNP, Rood-Bobath, y en fin con una gran variedad de otras técnicas.

### **3.2.2 Método Kabath, Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (FNP)**

La idea básica del método es que en muchos estados patológicos que cursan con trastornos del tono muscular, la motoneurona tiene un umbral de excitación más elevado y por tanto no pueden ponerse en marcha con los estímulos normales procedentes de centros superiores: Aprovechando una serie de mecanismos fisiológicos de excitación de los receptores propioceptivos musculares, articulares, etc., se consigue un aumento de los impulsos que

llegan a la motoneurona y con ello hacerla sensible a los impulsos voluntarios del paciente. Por repeticiones se llega a una mejoría de la función y fuerza.

Se usan movimientos globales llamados patrones en los cuales los movimientos son de tipo espiral y diagonal (siguiendo las características espirales y rotativas de los huesos y articulaciones, con sus respectivas estructuras ligamentosas). Se emplea la máxima resistencia posible al movimiento, en todo el arco de movimiento, de esta manera se pueden excitar todas las neuronas motoras y no sólo las del umbral más bajo como ocurriría si el movimiento fuera libre o ayudado; así mismo, la contracción a máximo esfuerzo del paciente consigue además una irradiación de los sinergistas e inhibición de los antagonistas.

Los contactos manuales del terapeuta y su tono de voz en los comandos verbales permiten apoyar el movimiento. Contracciones isométricas e isotónicas, tracciones y aproximaciones de las superficies articulares permiten estimular las reacciones posturales.

Es importante saber que para que un movimiento sea voluntario final, va precedido de procesos de mayor complejidad. Así la mayoría de los movimientos son respuestas a una estimulación sensitiva previa. Por ejemplo, el simple hecho de levantar un vaso con una mano exige a nuestro cuerpo una estrategia para valorar, integrar y responder consecuentemente. En un primer momento se valora la información a través de receptores, (encontrados en las articulaciones, en la piel, en los propios músculos; ver capítulo I) los cuales nos indican las características del estímulo (en este caso peso, tamaño) y determinan nuestra relación con el medio que nos rodea. Posteriormente el SNC, es el encargado de integrar toda la información recibida y elaborar una respuesta, en este caso, desencadenar un movimiento preciso que nos permita levantar el vaso. Dicha respuesta es llevada a cabo por la musculatura, elemento efector del proceso.

Es decir que se pueden manipular ciertos segmentos corporales y tejidos específicos de una forma tal, que se produzcan sensaciones con los efectos excitados o inhibidores sinápticos por vía refleja sobre las motoneuronas alfa, a la vez que también se puede provocar actividad en los trayectos descendentes que se originan en la corteza mediante una estimulación de tipo emocional o con motivación, para modificar de esta forma la descarga de las motoneuronas alfa.

Se considera una técnica de tratamiento global e integradora, ya que no sólo está encaminada a la resolución de una lesión específica, sino que además de su recuperación, consigue reintegrarla en un mecanismo funcional esencial en el proceso de nuestra relación con el medio que nos rodea. En esta técnica se busca la contracción muscular de grupos musculares que intervienen en una misma acción, es decir su función característica conforma un sumatorio de fuerzas que determina un patrón de movimiento. Por lo tanto, no es un sólo músculo el que realiza la acción de levantar el vaso, sino que la contracción de los diferentes músculos de la parte anterior del brazo aportan la fuerza, estabilidad y resistencia que requiere dicha situación. Del mismo modo sucede cuando queremos devolver el vaso a la mesa, ya que de nuevo se necesita de un control muscular apropiado para que el vaso no se caiga de repente. En este momento los músculos de la parte anterior se relajarían para cederles la acción y control a la musculatura posterior. Vemos así que los músculos en nuestro cuerpo forman parte de cadenas musculares en las que intervienen para desarrollar su función, así como de relacionarse entre ellos para asegurar mientras existe contracción que la musculatura contraria no se oponga a la acción.

Esta técnica es conocida y trabajada a través de las diagonales de Kabath, patrones de movimiento en los cuales los componentes del mismo (rotación interna o externa, flexión o extensión, aproximación o separación) determinan de forma evidente que musculatura está interviniendo en dicha diagonal. Así trabajamos los músculos específicamente, incluso el grado de

contracción (protagonismo en ese momento) en función del componente de movimiento en el que se encuentre.

Las técnicas de F.N.P. se basan en los siguientes datos demostrados:

- Los músculos se contraen mejor si empiezan su contracción en alargamiento.
- Un estímulo brusco de un músculo excita sus receptores (husos musculares) y facilita su contracción.
- La contracción de un agonista facilita la posterior e inmediata contracción del antagonista.
- La contracción de un músculo contra máxima resistencia crea una irradiación que se propaga a los sinergistas e incluso a la otra extremidad.
- La presión sobre la piel que cubre un músculo facilita su contracción.
- La fatiga puede retrasarse con un cambio de actividad por ello en la F.N.P. se van alternando los patrones de movimiento.
- La compresión de las superficies articulares facilita la acción de los músculos posturales.

Principios Básicos:

- **Contacto manual:** Se estimulan así los exteroceptores. Las manos se apoyan sobre el músculo que interesa su contracción, no será presión dolorosa.
- **Comandos verbales:** Serán sencillos y fáciles de entender, con el tono adecuado a cada situación.
- **Reflejo de estiramiento:** El miembro debe ser llevado al punto en que se note tensión en todos los componentes musculares del patrón que se vaya a realizar. Esta técnica debe ser usada para iniciar los movimientos voluntarios y conseguir una respuesta más rápida. El reflejo de estiramiento no debe provocar dolor.

- **Tracción y aproximación:** Aquí se estimulará la propiocepción en las estructuras articulares. La tracción es de uso en los patrones que van contra gravedad, y la aproximación se empleará en patrones que van a favor de gravedad. Su realización puede ser mediante presiones cortas y rápidas o prolongadas durante todo el arco de movimiento.
- **Resistencia máxima:** En contracciones isotónicas se variará la resistencia según el momento del arco de movimiento. En contracciones isométricas se mantendrá la postura. La resistencia máxima produce una irradiación muy importante.
- **Secuencia motriz normal:** Dentro del patrón, los movimientos que realiza el paciente deben llevar un orden determinado. Esta secuencia normal de movimientos va de distal a proximal en el adulto.
- **Patrones:** Constituyen la pieza básica de la F.N.P. y son globales, espirales y diagonales. Son diagonales en forma de “X” habiendo en cada diagonal dos patrones antagonistas. Cada patrón consta de tres componentes: flexión – extensión, abducción – aducción, rotación externa – rotación interna.



**Fig. 41:** Patrón de aducción, rotación interna de hombro, flexión y pronación de antebrazo sobre brazo.

**Fuente:** S/A,

<http://www.elsevier.es/ficheros/images/146/146v26n06/grande/146v26n06-13068312tab05.gif>

### **3.2.3 Método Brunnström**

Se basa en que se debe controlar las sinergias básicas de los miembros y que para lograr este fin se debe utilizar estímulos aferentes de origen exteroceptivo y propioceptivo.

Destacando el uso de reacciones asociadas homolaterales y bilaterales. Para lograr la contracción de músculos débiles, mediante la irradiación, utiliza reacciones tónicas de cuello para facilitar la estabilidad postural y la movilidad de la cabeza y tronco. Supone que la recuperación avanza de subcortical a control cortical de la función del músculo.

La técnica se dirige a cuidados posturales, ejercicios en cama, cambios de decúbito, equilibrio del tronco, reacciones asociadas provocadas, refuerzos de acciones voluntarias y por sobre todo la utilización de las sinergias básicas de las extremidades, con variantes en las direcciones de movimiento.

### **3.2.4 Método Bobath**

El Concepto Bobath tiene su origen hacia fines de 1940 / 1950, debe su nombre a sus fundadores: la Terapeuta Física Berta Bobath y su esposo el Dr. Karel Bobath.

El enfoque Bobath es una terapia especializada aplicada a tratar los desórdenes del movimiento y la postura derivados de lesiones neurológicas centrales. Su hipótesis se basó en trabajos de varios neurofisiólogos, entre ellos Sherrigton y Magnus, que producían lesiones en el SNC de animales y luego observaban los efectos resultantes. Estudiaron la unidad motora, base de

la función motora (una neurona motora y el grupo de fibras musculares que inerva).

Se basa en la capacidad del cerebro para reorganizarse, lo que significa que las partes sanas del cerebro aprenden y que en ciertas circunstancias pueden compensar las funciones que fueron realizadas previamente por las regiones dañadas del cerebro. El requisito previo para esto es, sin embargo, un soporte y un estímulo aplicado al paciente por parte del terapeuta físico.

El método inhibe la actividad refleja anormal a través de posturas que impiden esos reflejos y así normalizar el tono muscular. Esta postura debe mantenerse un tiempo hasta obtener un relajamiento de los músculos. El terapeuta busca la actividad y los esquemas de coordinación postural y funcional a través de la manipulación del sujeto y de su postura.

Otra de las claves del concepto Bobath trata de modificar los patrones anormales que resultan de la propia lesión y facilitar el movimiento para conseguirlo de la manera más funcional, siempre siguiendo los hitos obtenidos en el desarrollo neurofisiológico humano.

No ofrece regímenes estrictos de tratamiento que deban ser seguidos al pie de la letra; otorga elementos para aplicar según necesidades y respuestas individuales; es un abordaje que resuelve problemas involucrando el tratamiento y el manejo de pacientes con disfunción del movimiento. Describe tanto los problemas de coordinación motora en relación a las reacciones posturales normales del mecanismo central del mismo, como las características del desarrollo motor normal. Se llaman “reflejos primitivos” a los que son obligatorios (osteo-tendinosos, etc.). El concepto de Terapia del Neurodesarrollo se basa en el reconocimiento de la importancia de dos factores:

- Interferencia de la maduración normal del cerebro por una lesión que lleva al retardo o detención de algunas o todas las áreas del desarrollo.

- Presencia de patrones anormales de postura y movimiento, por liberación de la actividad refleja postural anormal o a una interrupción del control normal de los reflejos posturales y de movimiento.

Su principal objetivo es el control del tono postural, inhibiendo los patrones de la actividad refleja anormal al facilitar patrones motores más normales (que se obtienen como respuestas automáticas a manipulaciones específicas, logrando un control funcional más efectivo) y preparando para una mayor variedad de habilidades funcionales, que aumenta la capacidad del paciente para moverse y funcionar de la manera más normal posible.

B. Bobath, en su libro, *Hemiplejía del adulto: Evaluación y tratamiento* (1993), señala que: Nuestra experiencia ha demostrado que es posible obtener mucha actividad del lado afectado por medio de un tratamiento diseñado sistemáticamente para preparar el lado afectado para su uso funcional. Existe un potencial insospechado y no disminuido que la rehabilitación compensatoria a corto plazo no tocaba. Se podrían obtener resultados más rápidos y mejores si, durante la primera etapa mientras el paciente permanece aún en el hospital, el tratamiento enfatizaría el desarrollo de las potencialidades funcionales del lado afectado. El objetivo del tratamiento debe ser inhibir los patrones de movimiento anormales del paciente, porque no se pueden superponer patrones normales a estos ya instaurados, ya que así serían reforzados y perpetuados. El paciente debe aprender a controlar activamente los patrones generales generalizados por la espasticidad. En el paciente con flacidez, en cambio, hay que aumentar la actividad postural y esto se logra utilizando la estimulación táctil y propioceptiva.

Como terapeutas, debemos permitir al paciente experimentar las sensaciones normales de los movimientos funcionales que ha perdido, porque solo "sintiendo" un movimiento normal con esfuerzo normal, que es mínimo, puede "aprender" nuevamente como hacerlo. El paciente

hemipléjico al igual que la persona normal, no aprende el movimiento, sino la “sensación” de los movimientos<sup>51</sup>.

Este manejo se aplica en la vida diaria e incluye a la familia en actividades incorporadas a las tareas cotidianas y transformarlas en terapéuticas: cómo se da de comer, vestir, movilizar, posicionar; adecuación del mobiliario; etc. La familia son partícipes activos en las mismas, prolongándolas así durante las 24 horas del día, de donde surge el concepto de funcionalidad.



**Fig. 42:** Aplicación del concepto Bobath en paciente con hemiplejía derecha.

**Fuente:** S/A, <http://www.rosenheim-physiotherapie.de/files/bobath-erwachsene.jpg>

---

<sup>51</sup> B. Bobath. Hemiplejia en el paciente adulto: Evaluación y tratamiento. Pág.: 79

### **3.3 Métodos con Fundamento en el Aprendizaje Motor**

En la actualidad el enfoque denominado como "orientado hacia la tarea" intenta superar el concepto de organización jerárquica del SNC y explica el control de todas las conductas motoras gracias a un sistema complicado de interacciones. Es decir, no sólo sería el SNC, sino también otros sistemas como el musculoesquelético y el ambiente exterior los que influirían en la conducta motriz y por lo tanto deben ser tenidos en cuenta en el tratamiento. Se cuestiona la afirmación de "cuanto más entrenamiento mejor" y se establece que el entrenamiento es beneficioso si produce un cambio provechoso dirigido a un fin funcional. En el aprendizaje o adquisición de una determinada conducta motora se suceden dos fases. En la primera o cognitiva el paciente toma conciencia de dicha conducta y valora las posibilidades de cómo lograrla, ayudado por los comandos verbales del terapeuta, quien puede además introducir variaciones en el entorno para facilitar dicha conducta. Después vendrá la fase de perfeccionamiento que terminará en la automatización de los gestos entrenados y finalmente la inclusión de esas conductas en gestos funcionales más complejos, en un entorno lo más parecido posible a las situaciones reales cotidianas.

Los enfoques de aprendizaje motor enfatizan la importancia de la participación activa del paciente, sugiere que la práctica activa de tareas motoras en el contexto específico con retroalimentación (feedback) apropiada promueve el aprendizaje y la recuperación motora.

#### **3.3.1 Método Carr y Shepard o Aprendizaje motor**

En 1984 dos fisioterapeutas australianas, Carr y Shepard, basándose en los avances producidos en la ciencia del movimiento, la neurofisiología y la teoría del aprendizaje, proponen una nueva forma de abordar la reeducación del ictus. Según Carr y Shepard el objetivo del tratamiento debe ser un reaprendizaje orientado a tareas específicas, es decir, enseñar al paciente estrategias eficaces para conseguir realizar un movimiento útil funcionalmente. El principio es simple e intuitivo: uno aprende lo que practica. En vez de "tratar"

al paciente, el objetivo es “entrenarlo”. La adquisición de una nueva habilidad implica la capacidad de realizarla de diferentes formas y poder adaptarse a las demandas ambientales.

Supone que las personas afectadas por un síndrome neurológico aprenden cognitivamente del mismo modo que las personas sanas o regulares. Afirma que el control motor de la postura y movimiento son interrelacionados y que con la estimulación sensorial adecuada se ajustará la respuesta motora a una tarea, convirtiendo así al paciente en un aprendiz activo. Usa el análisis biomecánico del movimiento, ya que el entrenamiento se debe dar en un contexto específico.

Principios básicos en el tratamiento del ictus:

- Iniciar la terapia lo más precozmente posible
- Anticipar y prevenir la contractura de los tejidos blandos por medios activos y, si es necesario, pasivos
- Identificar los músculos esenciales para la actividad a reeducar y mejorar sus propiedades (fuerza y resistencia)

La práctica de tareas funcionales concretas de manera que la reorganización o nuevas adaptaciones cerebrales están orientadas a esas tareas específicas, dando más importancia al control consciente de la tarea en sí, que a los automatismos o a las sinergias que se utilizan.

Describen cuatro etapas en todo acto motor:

- Definición del objetivo
- Comprensión
- Análisis en componentes de la tarea funcional que se va a realizar
- Ejecución, primero analítica y secuencial, y finalmente global o en situación real

No utiliza nunca técnicas compensatorias con las extremidades sanas, y el equilibrio es entrenado siempre como parte de las actividades funcionales diarias, enfatizando en que todas las condiciones exteriores o del entorno deben ser muy variadas para estimular la rápida adaptación del paciente a circunstancias cambiantes.

Se enfatiza la importancia de los sistemas de retrocontrol, distinguiendo el sistema de retroalimentación interno, proveniente de la actividad motora (información visual, auditiva, vestibular, propioceptiva y cutánea), que son previos a la conducta motora, y la acompaña de instante en instante, a lo largo de su ejecución; y la retroalimentación externa, verbal o no, que informa al paciente del resultado de la conducta motora relacionado con un objetivo previamente definido, donde juega un papel capital el o la terapeuta.

El nuevo enfoque de tratamiento "basado en la tarea" no intenta normalizar el movimiento o normalizar el tono muscular (como los métodos neuromusculares) sino poner en acción todas las habilidades cognitivas, psicológicas, sensitivas y motoras del paciente y de su entorno físico, cultural y socioeconómico.

### **3.3.2 Método Bioretroalimentación**

Es un método que se basa en la importancia de la toma de conciencia, por parte del paciente, para obtener una respuesta adecuada. Ésta debe ser la más correcta posible, para conseguir las réplicas óptimas.

Utiliza una serie de estímulos que permiten que el paciente modifique, corrija o anule las respuestas, en base al juego del ensayo y error. Basándose en la concientización que realiza la persona de su estado fisiológico para obtener una respuesta adaptada, puede ser realizada por el o la terapeuta utilizando elementos simples o con aparatos denominados Bioretroalimentadores. El o la terapeuta fija las metas para que el paciente las realice ejecutando acciones previas, determine los alcances y siga secuencias progresivas. Al principio el movimiento no es adecuado tanto en velocidad

como en corrección, pero a medida que va avanzando, con cada repetición se hace más preciso y por ende más económico.

El proceso mediante el cual la acción se regula a la medida en que se desarrolla se denomina retroalimentación, cuando ocurre en el ser humano se llama biofeedback o biorretroalimentación, cuando se realiza con aparatos, estos generan señales visuales, sonoras o combinadas que informan de manera objetiva el estado fisiológico del cuerpo en relación al movimiento lo que permite modificarlo.

Tiene las siguientes ventajas:

- El grado de tensión muscular es fisiológicamente exacto
- Proporciona una retroalimentación inmediata sobre los cambios de tensión muscular
- El flujo motor hacia el exterior, depende del flujo sensitivo hacia el interior
- Mediante el empleo de la realimentación auditiva y visual proveniente de las contracciones musculares, el hombre es capaz de controlar y aislar unidades motrices individuales

Aunque el "biofeedback" puede ayudar al paciente hemipléjico a mejorar la capacidad de percepción del movimiento y de la contracción muscular con la utilización de electrodos superficiales que captan señales electromiográficas ("EMG biofeedback") o a mejorar la toma de conciencia de la posición articular ("goniofeedback") o del conocimiento del reparto de presiones en la planta del pie al caminar ("barofeedback"). Su utilización sigue siendo, aún a pesar del paso de los años, experimental, desconociéndose en qué momento deben asociarse estas técnicas a los métodos más experimentados.

Los aparatos electrónicos de biorrealimentación tienen un biorrealimentador (Miofeedback), que muestra la actividad eléctrica de los músculos, lo que permite al paciente censar su propia actividad muscular, sea en contracción o relajación; y el termorrealimentador (Termofeedback), que

muestra los cambios de temperatura cutánea, un aumento de la temperatura sugiere una relajación del sistema nervioso simpático.

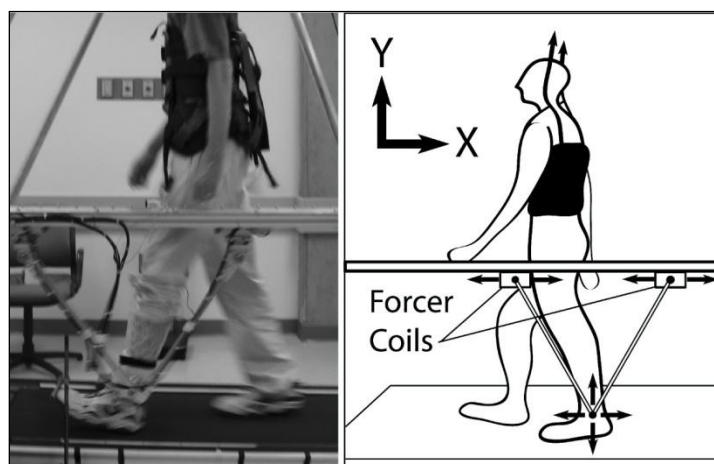
Al paciente se le pide que utilice la información auditiva o visual que le proporciona el aparato para aumentar o inhibir una determinada actividad muscular.

La motivación y cooperación son esenciales.

El Royal College of Physicians of London recomienda que el biofeedback no se use como tratamiento de base rutinariamente, sino que sea un tratamiento adicional a la terapia convencional.

Toda técnica de recuperación funcional que se elija, se debe ensayar con el paciente y poner a prueba; esto obliga, para obtener buenos resultados, a variar el tratamiento conforme a las respuestas del paciente.

Desde 1980 se enfatiza cada vez más la necesidad de basar la terapia neurológica en la investigación científica, en áreas pertinentes como la ciencia médica, la neurociencia, la fisiología y la biomecánica del ejercicio, y evaluar los resultados para desarrollar la terapia física basada en la evidencia. Sin embargo, los hechos anecdóticos y los resultados de estudios basados en cuestionarios sugieren que tradicionalmente muchos terapeutas físicos basan todavía su práctica clínica en uno de los enfoques de tratamiento.



**Fig. 43:** Marcha sobre cinta rodante con suspensión parcial del peso corporal

**Fuente:** S/A, <http://www.jneuroengrehab.com/content/figures/1743-0003-4-8-3-l.jpg>

### **3.4 Otros Métodos de Tratamiento**

#### **3.4.1 Programa de Fortalecimiento Muscular y Reacondicionamiento**

Se creía que el esfuerzo en resistencia de espasticidad aumentaría la co – contracción, produciría reacciones asociadas y empeorarían la función motora. Varios investigadores han encontrado que la “espasticidad no empeora tras un ciclo corto de trabajo muscular contra resistencia y que la co – contracción de agonistas y antagonistas puede mejorar en realidad”<sup>52</sup>.

Cada vez parece más claro que la debilidad muscular y la pérdida de coordinación de los movimientos influyen mucho más en la incapacidad tras el ictus que el aumento del tono muscular.

#### **3.4.2 Terapia de Restricción**

Es otra técnica que se utiliza para el tratamiento de la extremidad superior lábil. Tiene su origen en trabajos experimentales realizados en monos. Muchos pacientes con ictus apenas son capaces de utilizar la extremidad afectada a pesar de una aceptable calidad de movimiento. Se piensa que fracasos repetidos en la utilización del miembro superior en la fase aguda y subaguda producirían un refuerzo negativo. “Esta modalidad de tratamiento es, en realidad, un grupo de técnicas. La más empleada utiliza la restricción motora

---

<sup>52</sup> Stokes, M. (2006). *Fisioterapia en la rehabilitación neurológica*. P: 532

de la extremidad superior (mediante una órtesis y cabestrillo) y el entrenamiento, en tareas de dificultad progresiva, del brazo parético varias horas al día durante varios días consecutivos (habitualmente 10-14 días). Se asocian métodos basados en el condicionamiento operante y se emplean refuerzos positivos cada vez que el paciente logra un objetivo”<sup>53</sup>.

### **3.4.3 Estimulación eléctrica neuromuscular (EENM)**

Consiste en la aplicación de corriente eléctrica para obtener una contracción muscular. Se han propuesto varios efectos terapéuticos sobre el paciente hemipléjico: fortalecimiento muscular, inhibición de la espasticidad del antagonista, corrección de contracturas, prevención de la subluxación del hombro y facilitación del control motor voluntario. Algunos estudios recientes muestran resultados positivos durante el tratamiento, pero que desaparecen rápidamente al interrumpir la terapia. La contracción muscular que se obtiene con la EENM es a expensas fundamentalmente de fibras tipo II, fácilmente fatigables, de unidades motoras grandes y se activan de forma sincronizada. La contracción muscular voluntaria es diferente, se activan principalmente fibras tipo I, las unidades motoras pequeñas y de forma desincronizada.

La EENM debe considerarse, casi exclusivamente, en pacientes muy motivados con un déficit motor moderado. Es improbable que se beneficien pacientes con déficits ligeros o aquellos con paresia intensa en los que existe escaso potencial para una recuperación con utilidad funcional. Sólo debe utilizarse como un complemento del ejercicio activo y con objetivos concretos.

## **3.5 Método Feldenkrais**

Es un método de educación somática, fundamentada en dos aspectos esenciales. Uno es que está basado en el movimiento con una amplia base

---

<sup>53</sup> Varios Autores. “Método Bobath”. [en línea], Disponible en: <  
[http://www.tdr.cesca.es/TESIS\\_URV/AVAILABLE/TDX-0630105-125309//IntroduccionJefeymiadefinitiva210304.PDF](http://www.tdr.cesca.es/TESIS_URV/AVAILABLE/TDX-0630105-125309//IntroduccionJefeymiadefinitiva210304.PDF)> [fecha de consulta: 8/10/09]

científica que lo respalda. La otra, es que no se enseña “lo correcto” al alumno o paciente, sino que lo que se pretende es crear las condiciones óptimas para que éste descubra su propio proceso de mejora. Partiendo de la idea que toda acción se puede verificar en términos de sentimiento, sensación, pensamiento y movimiento, siendo éstos los más objetivamente observables.

Esto se logra a través de la realización de movimientos fáciles y suaves y una adecuada orientación de la atención hacia los efectos que los mismos producen en los distintos aspectos de la persona, brinda a ésta la posibilidad de mejorar su accionar cotidiano. El método está orientado al aprendizaje y toma de conciencia por medio del movimiento con el fin de mejorar el bienestar en general a través de la reeducación motora y perceptiva.

El cuerpo está organizado para moverse con un mínimo esfuerzo y máxima eficacia, no a través de la fuerza muscular, sino de un mayor conocimiento de su funcionamiento.

Sobre cualquier síntoma que tenga una manifestación motora, el método puede iniciar un proceso de ayuda. Durante el crecimiento se van creando pautas motoras estrechamente ligadas con el desarrollo de la propia imagen, de tal modo que forman una unidad singularizada en cada individuo. Estas pautas perfilan la manera de llevar a cabo cualquier acción de la persona en el campo gravitacional y son recurrentes. La vida está repleta de acciones asociadas a un modo de expresarlas en la facultad del movimiento. Cualquier aspecto de la vida se manifiesta a través del movimiento, tanto como, sin movimiento no hay pensamiento, emoción, sentimiento, creatividad ni cualquier imagen capaz de desarrollar un ser humano en su propio sistema u organismo.

Estas pautas, son susceptibles de ser mejoradas mediante la creación de nuevas opciones facilitadas por la plasticidad del sistema nervioso humano. Las cortezas prefrontales se hallan directamente conectadas con todas las vías de respuestas motrices y químicas que el cerebro dispone. Por lo que la corteza motora está implicada en todas las funciones de nuestro organismo.

Feldenkrais, creador del método, encontró tras sus investigaciones, una vía útil de llevar a cabo una práctica en la cual el movimiento fuera algo más que un simple instrumento mecánico para el ser humano. Descubrió que era un medio de desarrollo para el individuo mediante el aprendizaje. De esa forma, Moshé Feldenkrais halló el modo de aplicar los últimos hallazgos en neurofisiología y neurobiología en una práctica que fuera factible con el desarrollo humano. Permite una mejor utilización de la energía del cuerpo.

Feldenkrais aborda al ser humano desde un punto de vista global y definió así el objetivo de su método:

“Busca tener un cuerpo organizado que permita moverse con el mínimo esfuerzo y máxima eficacia, no a través de la fuerza muscular, sino mejorando la conciencia de cómo funciona éste”<sup>54</sup>.

La toma de contacto con el método se basa, en muchas ocasiones, en la repetición de patrones de movimiento con pequeñas variaciones, con el objetivo de estimular con estas pequeñas señales el sistema nervioso central, que tiene una función clave en el bienestar de la persona. Por lo que ayuda a:

- Mejorar el movimiento, la postura, la coordinación y la relación espacial
- Mejora la organización motora general estabilizando los desequilibrios psíquicos y psicológicos
- Disminuye la ansiedad
- Trata las afecciones neurológicas y neuromusculares
- Mejora el bienestar físico y emocional
- Hace que todo aprendizaje, mental y físico sea más fácil
- Alivia el dolor crónico y la limitación del movimiento

---

<sup>54</sup> Varios Autores. Método Feldenkrais. [en línea], Disponible en: <  
<http://www.discapacitadosenelhogar.com/boletin11.php> > [fecha de consulta: 8/10/09]

A diferencia de otros modelos de trabajo corporal que trabajan sobre el sistema muscular o con el flujo de la energía, este método trabaja sobre el sistema nervioso central

Consta de dos fases:

### **3.5.1 Autoconciencia a través del movimiento**

El profesor guía verbalmente al grupo a través de secuencias de movimientos, explorando posibles variaciones y separándolo en sus componentes más pequeños para ir creando nuevas conexiones entre las distintas partes del cuerpo que participan en el movimiento. De este modo se genera un movimiento armonioso, fácil, disfrutable y exento de tensión, aumentando así la calidad de movimiento.



**Fig.44:** Sesión Grupal del método Feldenkrais

**Fuente:** S/A, <http://inicia.es/de/feldenkrais/>

Uno de los aspectos que más se potencia es el de la percepción de la propia imagen corporal. También se pretende aclarar todos los elementos que entran en juego a la hora de acometer todo tipo de actividades como caminar,

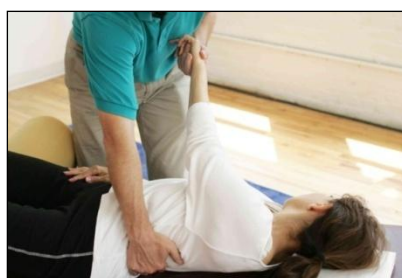
sentarse, levantarse y sentir matices cada vez más precisos y sutiles. Como lo que se pretende es ampliar el repertorio de nuestras capacidades motoras (relativas a la motilidad y al sentido quinesiológico), esta rama del método, es especialmente indicada para cualquier persona, tenga o no alguna dolencia.

### **3.5.2 Integración Funcional**

El alumno, con la ayuda del maestro, busca tomar conciencia de sus hábitos motores de forma personalizada, entre otras cosas para prevenir aumentar el rango de movimiento, evitar dolores asociados a posiciones inadecuadas, para aprender habilidades nuevas o recuperar habilidades corporales tras un accidente neurológico.

Normalización de las funciones, en aquellos casos que son recuperables y mejorables, y la anhelada optimización de las funciones, en aquellos otros que no lo son, bien sean de tipo neural o fisiológico.

Es un trabajo individual en el que el profesor utiliza sus manos para establecer un diálogo no verbal con el alumno y conseguir que éste, sin dolores, adquiera una conciencia agradable de su cuerpo que le posibilite ejercitar nuevas experiencias motoras.



**Fig.45:** Sesión Individual método Feldenkrais.

**Fuente:** S/A, <http://inicia.es/de/feldenkrais/>

La vocación terapéutica del método, aunque no se puede considerarlo como una terapia en sentido estricto, ha permitido a muchas personas recobrar o mejorar funciones perdidas o deterioradas.

A menudo las dolencias (el dolor crónico, las carencias neurológicas, los obstáculos en el desarrollo de una actividad) no están relacionadas con la fortaleza de un individuo, guardan relación con la forma en que un sujeto se mueve en su conjunto. Es distinto moverse más inteligentemente, y no con mayor fuerza.

Feldenkrais no cura ni repara. No es un tratamiento médico, es una alternativa formativa. Se trata de ayudar a la gente a recuperar el control de su vida al comprender por qué su forma de hacer, de moverse les hace padecer, y de aprender a moverse de modo diferente para encontrarse mejor.

El cerebro está organizado de tal modo que cuenta con los hábitos como un aspecto importante. Los desarrolla con tanta facilidad para no tener la necesidad de volver a reorganizarse y reaprender cada vez que se habla, que uno se pone de pie o camina, formamos patrones mentales y emocionales simultáneamente, junto a los progenitores y al mundo que nos rodea. Aprendemos a través de la simultaneidad de las sensaciones, las emociones, los pensamientos y los movimientos.

Cuando se entiende que la mente y el cuerpo funcionan como una unidad, también se puede entender que las sensaciones son la interpretación inteligente del modo con el que el cuerpo se percibe a sí mismo. Esto no quiere decir que los impulsos neuromusculares o cinestésicos son previos a las emociones, lo que quiere decir es que existen juntos.

## **CAPÍTULO IV**

### **INTERVENCIÓN KINÉSICA**

La tarea del terapeuta físico es ambicionar restaurar un nivel de autonomía que permita a la persona que se encuentra afectada estar en las mejores condiciones de vida posibles, para lo cual debe realizar una evaluación desde el momento mismo en que conoce al paciente, lo que le permitirá plantearse objetivos y trabajar con la familia que forma parte importante del equipo de trabajo.

El trabajo se debe comenzar temprano, en la fase de ictus y se continuará hasta conseguir la máxima recuperación funcional. Actualmente, así como existen múltiples métodos de tratamiento para una misma condición (por favor revisar capítulo 3 por más información sobre métodos), según el enfoque con el que el terapeuta se sienta más identificado o cubra de mayor manera sus ambiciones científicas, de igual manera hay distintos tipos de evaluación, los que por obvias razones deben estar íntimamente relacionados. En este capítulo tendrá mayor influencia los métodos con base en el neurodesarrollo, que al parecer están más enfocados en los trastornos principales que presenta el paciente.

Es necesaria una evaluación constante ya que esto hará posible un plan de tratamiento sistemático, organizado, adaptado a las dificultades y necesidades de cada persona, ya que a pesar de que suene reiterativo “no todos los pacientes son iguales”, por lo tanto es imposible protocolizar el procedimiento a seguir, por las múltiples implicaciones que este conlleva, como se quedó demostrado en el capítulo 2 de este trabajo de investigación.

La relación entre valoración y tratamiento debe ser íntima, la manera de ver, valorar e interpretar los problemas del paciente, determinará el enfoque que la o el terapeuta haga en su tratamiento, sus objetivos terapéuticos, la elección de las técnicas que habrá de emplear e incluso priorizará el tipo de refuerzos, por ejemplo si se necesita un refuerzo mayormente motriz, psíquico, etc. Sin embargo, muchos o la ausencia de estos esquemas de evaluación que se emplean en la actualidad no guardan relación con los métodos, por esta causa se pierde un recurso valioso para planificar el tratamiento y para obtener una información adecuada acerca de los resultados terapéuticos obtenidos.

## **4.1 Evaluación**

Esta evaluación no solo a de ser cuantitativa sino también cualitativa, describir cómo realiza determinada tarea. Luego de una apreciación adecuada de los principales problemas, se puede decidir sobre cuáles intervenir, lo que permitirá finalmente, planificar tanto objetivos terapéuticos como las técnicas de tratamiento más adecuadas, adaptadas a cada paciente y la intervención de otros miembros del equipo de trabajo multidisciplinario (logopedas, psicoterapeutas, terapia ocupacional, etc.).

### **4.1.1 Concepto de Rehabilitación**

Valora las capacidades funcionales del paciente, actividades autónomas y de la vida diaria. La limitación de este concepto radica en que se trata de una valoración más cuantitativa que cualitativa, pues no informa sobre la calidad del movimiento, ni los progresos en la función del lado afectado, ya que sólo proporciona un resumen general de las actividades que el paciente puede

realizar, con o sin el empleo de sus extremidades afectadas, además que no se indica cómo se realizan dichas actividades, si existe actividad con el lado afectado, si se recurre a movimientos asociados anormales, tampoco la medida en que el lado sano está compensando al lado enfermo.

Se toman en cuenta datos como:

**Cabeza:** Evaluar en supino, sedestación y bipedestación. Observar si tiene una simetría adecuada o se desvía y rota hacia algún lado; si está flexionada o se extiende con fuerza; si es capaz de moverla con libertad y mantenerla en contra de la gravedad, si se encuentra resistencia al movimiento pasivo y los movimientos son coordinados con el resto del cuerpo.

**Miembros Superiores:** Evaluar en supino, prono. Sedestación y bipedestación. Se ha de observar la posición espontánea de reposo de los brazos, la capacidad de moverlos activamente en todas las amplitudes y de realizar la función de apoyo con el miembro superior afecto, si este se mueve solo cuando se le pide o también en forma espontánea; si se encuentra resistencia al movimiento pasivo y la presencia de reacciones asociadas. La función bimanual y la manipulación también deben ser evaluadas.

**Miembros Inferiores:** Pruebas de movimientos activos y pasivos en supino, prono, sedestación y bipedestación; si puede realizar distintas combinaciones de patrones, si hay resistencia a la flexión de las rodillas, si realiza movimientos selectivos y disociados.

**Observación:**

- Sedestación vista anterior y posterior: Capacidad para mantenerse sin apoyos, patrón postural predominante para esta posición, si hay asimetría, retracciones o acortamientos, distribución de las cargas en la pelvis, si puede hacer disociaciones manteniendo la postura, reacciones de equilibrio, de enderezamiento y de protección.

- Bipedestación: Describir el paso de sedente a bípedo, solo o con apoyo, si carga peso sobre los dos miembros inferiores por igual, determinar el patrón postural predominante, la capacidad de mantenerse en forma simétrica y estable, con ayuda o apoyo. Carga igual de peso en los dos miembros inferiores; patrón postural predominante. Observar si puede hacer disociaciones.
- Transferencias de peso y reacciones de equilibrio: Evaluadas en supino, sedestación y bipedestación, determinar si están presentes o no, si son suficientes, si es capaz de transferir el peso de un hemicuerpo a otro para usar los miembros superiores o inferiores en función de apoyo o de movimiento según sea el caso, si el tronco y la cabeza tienen reacciones de enderezamiento apropiadas.
- Marcha: Describir el patrón y las variaciones a la regularidad que se encuentren, empezando por la fase de apoyo y luego la de oscilación. Observar la velocidad, ritmo y longitud de los pasos, si existe fatiga o no, actitud de los miembros inferiores mientras camina, actitud de los miembros superiores, reacciones asociadas, si puede combinar con otras actividades funcionales a la vez, probar distintos tipos de superficies, inclinaciones y escaleras. Hay que tomar en cuenta el ritmo escapular y pélvico.

#### **4.1.2 Concepto de “Rango Articular” o Balance Ortopédico**

Este concepto se basa en que los movimientos pasivos de cualquier articulación en todo su rango, son capaces de aportar información sobre la capacidad del paciente para utilizar estas articulaciones activamente; siempre que exista la fuerza muscular necesaria. Sin tomar en cuenta que estos valores son inconstantes y variables en pacientes con espasticidad, ya que esta varía de un día con otro, además que no proporciona información sobre la utilización funcional de la misma o si estos trastornos se deben a retracciones musculares o retracciones ligamentosas.

Este tipo de valoración suele hacerse juntamente con la valoración funcional, pero no guarda relación con ella.



**Fig. 46:** Balance del rango articular

**Fuente:** S/A,

[http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Images/867\\_03.gif](http://www.sobreentrenamiento.com/PubliCE/Images/867_03.gif)

#### **4.1.3 Concepto de "Fuerza muscular"**

Este concepto se basa en que la valoración de la fuerza muscular, de grupos individuales de músculos, determinara la incapacidad del paciente para desarrollar ciertos movimientos o dificultad para llevarlos acabo, debido a la supuesta debilidad muscular. Esto conduce al tratamiento que consiste en fortalecer a los grupos musculares débiles, sin determinar la causa de su debilidad ni si ésta es más aparente que real, en el caso de pacientes con hemiplejía esta información no es confiable por razones como:

- **Inervación Recíproca Incorrecta:** La debilidad puede no ser real ya que existe una co-contracción de grupos musculares antagónicos y la inhibición por ende es inadecuada.
- Un músculo puede parecer débil para contraerse cuando se lo prueba como motor primario, y puede ser capaz de una enérgica contracción cuando actúa en un patrón masivo.
- **Déficit sensorial:** La debilidad puede obedecer a un déficit sensorial táctil, propioceptivo o de ambos tipos a la vez.
- **Falta de coordinación:** Para el control postural y movimientos. La atrofia es rara en espasticidad, aparece tarde o no aparece, ya que esta intacta la inervación periférica y no esta obstruida la circulación muscular.



**Fig. 47:** Evaluación de Fuerza Muscular.

**Fuente:** S/A, <http://www.galenored.com/davimar/?content=8>

#### **4.1.4 Concepto de “Patrones Motores”**

Es una valoración cualitativa, basada en la observación de la función motora del lado afectado del paciente, contempla a la coordinación anormal en la postura y el movimiento (patrón anormal de acción muscular), a la limitación de la excursión articular y a la debilidad de los músculos como fenómenos secundarios y como síntomas de la coordinación anormal del paciente.

En la fase de espasticidad, los patrones son producidos por interacción anormal de los reflejos posturales, y las modalidades posturales típicas son causadas por la interacción de diversos reflejos tónicos liberados por falta de inhibición. En la fase de flacidez, la actividad postural refleja contra la gravedad falta o está ausente. En muchos casos se presenta una mezcla de espasticidad y flacidez.

El control postural es dinámico, y comprende una gran variedad de modalidades dinámicas y cambios de tono bien coordinados. Las reacciones posturales normales requieren un tono postural normal. Sin embargo, el tono postural normal es el resultado de reacciones posturales normales, y obteniendo estas reacciones posturales normales en el

tratamiento, se reduce la espasticidad y, en los estados flácidos, se acrecienta el tono postural.<sup>55</sup>

Los movimientos voluntarios no son voluntarios del todo, sino que dependen de un fondo de control postural puramente automático y se realizan sobre la base de ese control. Como se hablo en el capítulo II de este trabajo de investigación.



**Fig. 48:** Paciente con claro patrón flexor derecho.

**Fuente:** Davies, P. Pasos a seguir: Tratamiento integrado para pacientes con hemiplejía. P: 74

Es necesario y aconsejable encontrar, obtener y desarrollar cualquier potencial de los miembros afectados, descubrir que es lo que interfiere con la realización de una actividad habitualmente producida por la liberación de la actividad tónica e innervación recíproca anormal a lo que se suma la pérdida de memoria de los patrones de movimiento y déficit sensorial.

La evaluación de los patrones posturales y de movimiento del paciente nos proporciona información sobre sus habilidades, las que necesita y las que

---

<sup>55</sup> Bobath, Hemiplejía del adulto. P: 35

aparecen de manera anormal ya que el uso funcional requiere movimiento selectivo, lo que significa el uso de una gran cantidad de patrones motores y de un fondo postural adaptable a las necesidades del medio.

También comprende la de su tono postural, ya que por ejemplo en la espasticidad, que varía su fuerza según el cambio de la excitación central del paciente. Su distribución en la musculatura del cuerpo se modifica según la posición de la cabeza del paciente en el espacio y su relación con el cuerpo, así como con la posición de las articulaciones proximales de las extremidades, la terapia recibida, estado anímico, incluso del tratamiento farmacológico.

La estrecha asociación entre la espasticidad y las modalidades posturales anormales típicas del paciente hemipléjico hacen que sea innecesario valorar a la espasticidad por separado.

#### **4.1.5 Déficit Sensitivo**

Muchos de los problemas motores que encontramos en pacientes hemipléjicos se agravan por los trastornos sensitivos que pueden ocurrir; ya que no perciben o pierden la noción de cómo mover sus miembros o los segmentos de los mismos. Se destaca que en el miembro inferior afectado hay una mayor discriminación sensorial que en miembro superior (por la temprana adquisición de la marcha).

El paciente que presenta un déficit sensitivo moderado o leve tiene mejor pronóstico de recuperación funcional que con un déficit grave o permanente. Se puede presentar una hemianopsia, pérdida del sentido postural y no poder apreciar los movimientos pasivos. Puede que no reconozca los objetos que tiene en la mano enferma (asteroagnosia), como tampoco su tamaño, contorno o textura. Puede que no sepa localizar el tacto, la presión o el dolor, y si bien es probable que tenga conocimiento de la diferencia entre lo frío y lo caliente, puede que no llegue a diferenciar entre distintos grados de frío o de calor.

Las actividades de la vida diaria se notan bastante disminuidas a causa de estos déficits, disminuye así la independencia que el paciente pueda lograr incluso dentro de su propio hogar, ya que por ejemplo el paciente no logra encontrar su ropa fácilmente, ni como colocársela. Ya que todos los movimientos que se realiza, requieren de una retroalimentación para poder corregir fallas que se puedan producir en la ejecución del programa de movimiento.

A pesar de que es inexacta la información que se pueda obtener cuando se evalúa este parámetro es necesario anotar los resultados. Por lo que se examina:

**Sensibilidad táctil:** diferenciar entre el tacto superficial y profundo, frío y calor. Pedir al paciente que reconozca la zona en la que se aplica el estímulo.

**Sensibilidad propioceptiva:** se le pedirá que indique la posición en la que se encuentra actualmente la parte del cuerpo con la que se prueba, o pedir que coloca la extremidad lável en la misma posición actual que la afecta.

**Esterognosia:** colocar distintos objetos en la mano afecta para determinar si el paciente es capaz de reconocerlos y con que precisión.



**Fig. 49:** Prueba de Sensibilidad Táctil

**Fuente:** S/A,

[http://www.sistemanervoso.com/pagina.php?secao=7&materia\\_id=503&materia\\_ver=1](http://www.sistemanervoso.com/pagina.php?secao=7&materia_id=503&materia_ver=1)

Una información más real de lo que ocurre es observar como el paciente se mueve en la realización de las actividades de la vida diaria, como por ejemplo demasiado esfuerzo al vestirse o descuidar la mano hemipléjica al caminar. Como el movimiento es anormal la información, que este produce también será inexacta e inadecuada.

#### **4.1.6 Tono**

Tono y movimiento son inseparables. En personas con hemiplejía se ha perdido la adaptación que el tono postural normalmente tiene a manera de protección contra lesiones por pérdida de equilibrio o caídas, donde participa la coordinación como elemento principal.

En hemiplejía se pueden distinguir dos principales tipos:

**Flacidez:** Se caracteriza por que los miembros afectados se presentan particularmente pesados y anormalmente relajados, no hay adaptación activa a los movimientos de cambio de postura, por lo tanto existe ausencia de actividad refleja postural normal, lo que produce incapacidad del paciente para realizar movimientos activamente. No sigue ni controla activamente ningún movimiento, pueden aparecer reacciones posturales anormales.

**Espasticidad:** Se representa por la resistencia si se realiza algún movimiento en contra del patrón, lo que ayuda a determinar el grado de interferencia en la ejecución de un movimiento. Se dice que es fuerte, cuando el paciente no puede realizar todo el movimiento, existe gran resistencia al intento pasivo de revertir el patrón, imposible que lo realice activamente. Moderado, puede efectuar parte del movimiento o incluso todo, pero solamente con un esfuerzo excesivo y en forma anormal. Leve: puede realizar el movimiento en forma bastante normal, con esfuerzo y lentamente. En estas dos últimas la asistencia para invertir el patrón es descontrolada y exagerada, apareciendo al final del movimiento, tiene un pequeño grado de control y revertir activamente el movimiento.

La espasticidad afecta preferentemente a ciertos grupos musculares como son: los aductores y cuádriceps en miembro inferior y los pectorales, bíceps, flexores de la mano y dedos y pronadores en el miembro superior.

Hay que tener en cuenta que la espasticidad varía con el tiempo, emociones, fatiga, posición del paciente, etc. Por lo que se precisará cual ha sido la posición de la exploración, medicación, tratamiento rehabilitador recibido, técnicas aplicadas, si esta en un ambiente conocido o no para el o ella.

Es importante tener en cuenta que puede aparecer tanto espasticidad o flacidez en el mismo paciente en diferente partes de su cuerpo o en diferentes etapas del movimiento; también influye la rehabilitación que hasta el momento el paciente haya recibido, el tipo de material utilizado, la mezcla de técnicas e incluso las actividades paralelas. Es importante evaluar cual es predominante para tener una referencia más clara de que técnica es la más adecuada.

#### **4.1.7 Pruebas para Movimientos Específicos**

En el libro de Hemiplejía del adulto, evaluación y tratamiento, escrito por B. Bobath, nos presenta algunas modalidades para poder medir la destreza que el paciente tiene para realizar tal o cual movimiento, lo que nos proporciona una idea general de lo que se debe evaluar, dependiendo de la situación particular de cada uno, es importante resaltar las siguientes:

**Movimientos Pasivos:** Que ofrecen datos acerca del grado y distribución de la espasticidad o de la flacidez; la indebida resistencia o la excesiva asistencia al movimiento realizado, denota estados de espasticidad. La falta de tono postural en los estados de flacidez, se manifiesta por el peso excesivo del cuerpo o las extremidades, cuando se los mueve sin el control del paciente. Así mismo datos sobre las modalidades posturales anormales, el o la terapeuta mueve el cuerpo o las extremidades del paciente en forma pasiva, comprueba su adaptación a las modalidades normales de postura y movimiento que se le imponen.

Las modalidades de espasticidad producen en el miembro superior, retracción y depresión de la escápula y el húmero, contracción de los flexores laterales del tronco del lado afectado, rotación interna del brazo a nivel del hombro, y flexión con pronación del codo y la muñeca, con la mano en desviación cubital. En el miembro inferior produce rotación hacia atrás y tracción hacia arriba de la pelvis del lado afectado, con rotación externa de la pierna, extensión de la cadera y la rodilla, extensión e inversión del tobillo, y plantiflexión de los dedos de los pies. Estas modalidades con el transcurso del tiempo y si no son contempladas dentro del plan de tratamiento vendrán a producir las reacciones asociadas, dadas por la hemianopsia presente unida a la desinformación del miembro afectado.

**Pruebas para la calidad de los patrones de movimiento:** El paciente sólo estará en condiciones de realizar en forma activa los movimientos que no están indebidamente asistidos o restringidos por reacciones espásticas anormales.

Modalidades que se ensayan:

Las siguientes son un grupo de pruebas, escogidas del libro anteriormente señalado, que a manera de ejemplo se pueden realizar con los pacientes, teniendo en cuenta que el grado de dificultad va aumentando y que se las realiza independientemente en decúbito dorsal, sedente y bípedo, ya que el resultado puede variar.

- Pruebas para brazo y cintura escapular
  - Mantener extendido el brazo luego de colocarlo en una posición determinada.
  - Levantar el brazo y tocar el hombro opuesto.
  - Pronar el antebrazo sin aducción del brazo en el hombro.



**Fig. 50:** Prueba para mantener los brazos levantados.

**Fuente:** S/A, <http://recomendacionescostaleros.blogspot.com/>

- Pruebas para la muñeca y dedos de la mano
  - Colocar la mano abierta hacia delante sobre una mesa colocada enfrente.
  - Abrir y cerrar la mano para efectuar prensión.
  - Oponer pulgar e índice.



**Fig. 51:** Oposición del pulgar.

**Fuente:** S/A, <http://www.vulgaris-medical.net/images/anatomia-general-36/oposicion-del-pulgar-y-del-menique-650.html>

- Pruebas para pelvis, pierna y pie

### **En prono:**

- Doblar la rodilla sin doblar la cadera.
- Recostarse manteniendo ambas piernas en rotación externa y extendidas, los pies en dorsiflexión y evertidos, los talones tocándose.
- Mantener los talones juntos y tocándose mientras dobla las rodillas en ángulo recto.

### **Decúbito dorsal:**

- Elevar la pelvis con ambos pies apoyados en la superficie de examinación.
- Efectuar dorsiflexión de pie con talones asentados en la superficie examinación.

### **Sedente:**

- Aducir y abducir la pierna afectada con el pie en el suelo.
- Ponerse de pie con el pie sano por delante del afectado.

### **Bípedo:**

- Pararse con los dos pies paralelos, tocándose los talones.
- Parase sobre el miembro inferior afectado, elevando el miembro hábil.
- Parase sobre la pierna afectada y trasladar el peso sobre ella para hacer un paso con la pierna sana.
- Pruebas de equilibrio y otras reacciones automáticas de defensa.

Las reacciones posturales más importantes a revisar son:

- Reacciones de equilibrio y de apoyo del antebrazo afectado o del brazo afectado extendido cuando el paciente levanta el brazo sano y cambia del decúbito ventral al lateral.
- Reacciones de equilibrio del tronco y las piernas al sentarse sin el uso de la mano sana, el peso sobre la cadera afectada.

- Reacciones de equilibrio arrodillado en cuatro patas.



**Fig. 52:** Equilibrio sobre pierna afectada y brazo lábil

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejía del adulto: Evaluación y tratamiento.

P: 59.

- Reacciones de equilibrio arrodillado – parado.



**Fig. 53:** Equilibrio sobre pierna afectada y brazo lábil

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejía del adulto: Evaluación y tratamiento. P:

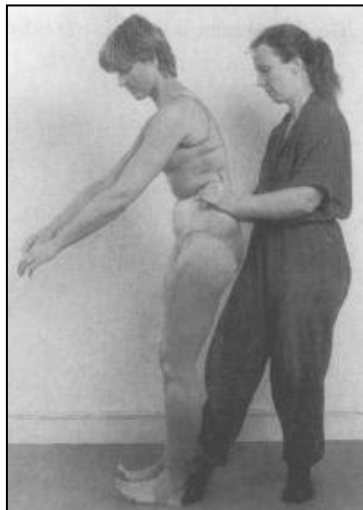
- Reacciones de equilibrio semiarrodillado.



**Fig. 54:** Equilibrio semiarrodillado, sobre pierna afectada

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejía del adulto. Evaluación y tratamiento. P: 62

- Reacciones de equilibrio de pie (pies paralelos).



**Fig.55:** Equilibrio en bípedo, pies paralelos

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejía del adulto. Evaluación y tratamiento. P: 63

- Reacciones de equilibrio de pie (en posición de paso).



**Fig.56:** Equilibrio en bípedo, sobre pierna afectada y brazo lábil

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejia del adulto: Evaluación y tratamiento.  
P: 63

- Reacciones de equilibrio sobre la pierna afectada al realizar pasos con la pierna hábil.



**Fig.57:** Equilibrio en bípedo, sobre pierna afectada.

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejia del adulto: Evaluación y tratamiento.  
P: 63

- Reacciones de equilibrio sobre la pierna afectada, la pierna hábil levantada.



**Fig.58:** Equilibrio en bípedo, sobre pierna afectada y lábil levantada

**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejía del adulto. Evaluación y tratamiento.  
P: 65

#### **4.1.8 Trastornos Asociados**

Una evaluación subjetiva será un buen comienzo, en la que se tomará en cuenta aspectos tales como si habla y se le entiende claramente, modulación del tono de voz, longitud de las frases. Su expresión facial si es adecuada a las circunstancias, si mantiene contacto visual. Capacidad del paciente para comprender su problema y pronóstico. Actitud que asume frente a la terapia, grado de colaboración, memoria, atención y aprendizaje. Ya que pueden existir trastornos tales como:

- Alteraciones neuropsicológicas (Afasia y apraxia).
- Trastornos sensoriales y perceptivos (Agnosias y Negligencias).
- Incontinencias (Urinarias y fecales).
- Trastornos en las funciones de cara y tracto oral (Parálisis facial y disfagia).
- Alteraciones en la movilidad ocular (Estrabismo y hemianopsia).

Todos estos datos proporcionarán información sobre posibles alteraciones preceptuales, que no sean campo propio de la terapia física, es

importante saber reconocerlas y la posibilidad de aparición ya que de no ser reconocidos pueden conducir a una frustración tanto del paciente como del terapeuta. Estos fueron tratados más ampliamente en el capítulo 2 de este trabajo de investigación.

## 4.2 Cuidados Posturales

La terapia de rehabilitación comienza en el área de cuidados intensivos, después de que el paciente haya estabilizado su condición médica, ya que para la posterior recuperación funcional del paciente es de vital importancia los cuidados que se den en la cama que irán encaminados a evitar rigideces articulares y retracciones musculares así como la aparición de úlceras de decúbito. Y estos cuidados se deben procurar en su domicilio, por lo que es de vital importancia el entrenamiento que se pueda proporcionar tanto al paciente como a sus familiares.

No importa lo buena que sea la terapia, si el resto del tiempo el paciente se mueve con esfuerzo adoptando patrones anormales de movimiento, la espasticidad aumentará y lo que se ganó funcionalmente durante la terapia se perderá y no se integrará en su vida diaria<sup>56</sup>.

“La experiencia ha demostrado que cuanto más tiempo se perpetúe al paciente tumbado o semi tumbado en la cama, aumentará la espasticidad y mayor miedo al colocarse en posiciones erguidas”<sup>57</sup>, además de complicaciones tales como la trombosis venosa, úlceras de decúbito, neumonía, etc. por lo tanto la posición debe variarse cada 2 o 3 horas, pero después el mismo debe ser capaz de cambiar por si solo de posición. Los cambios posturales deben ser hechos sin brusquedades. Por complicaciones tales como un hombro doloroso, muy común en nuestro medio.

---

<sup>56</sup> Davis, P. (2002). Pasos a seguir: tratamiento integrado en pacientes con hemiplejía. P:105

<sup>57</sup> Ibíd. P:107

Cuando el paciente se encuentre en decúbito dorsal, se debe colocar la cabeza hacia el lado sano, en flexión lateral. En cuanto al miembro superior, se colocará una almohada por debajo de la escápula hasta la axila para alejar el brazo del cuerpo y eliminar así la aducción del hombro, extensión de codo y muñeca y dedos en posición neutra. Debajo de la rodilla afectada y trocánter mayor, un pequeño cojín para evitar la rotación externa del muslo. La ligera flexión de la rodilla evitara la espasticidad extensora de la pierna, y con este también la flexión plantar del pie, este procedimiento es más efectivo que colocar el pie contra un tabla ya que así no se estimula, evitando la espasticidad.



**Fig.59:** Decúbito Dorsal.

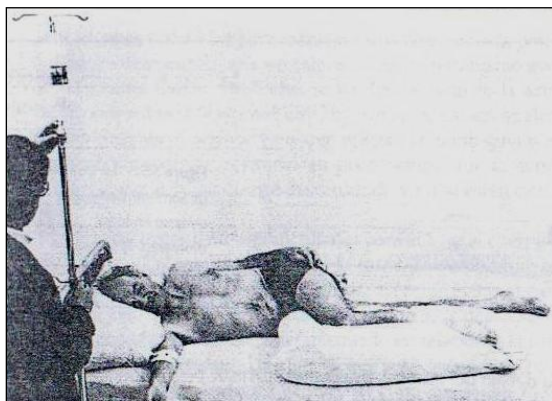
**Fuente:** Bobath, B. Hemiplejia del adulto: Evaluación y tratamiento. P: 86

Los patrones que han de evitarse son:

- En miembro superior:
  - Retracción del hombro.
  - Depresión de la cintura escapular.
  - Aducción y rotación interna del brazo.
  - Flexión del codo, muñeca y dedos.
  - Pronación o desviación cubital de la muñeca.
  - Aducción del pulgar y dedos.

- En el miembro inferior:
  - Extensión de cadera, rodilla y tobillo.
  - Inversión de pie.
  - Rotación hacia atrás de pelvis y rotación externa de muslo.

El decúbito lateral sobre el lado hemipléjico, es una de las posiciones más importantes, ya que ayudará a disminuir la hipertonicidad, además que aumentará la conciencia del lado afecto. La cabeza deberá estar bien acomodada de manera que queda ligeramente más elevada que el tórax, el tronco algo rotado hacia atrás, apoyando la zona dorsal sobre una almohada, el miembro superior desplazado hacia delante, con el antebrazo en supinación y la muñeca en dorsiflexión pasiva.



**Fig.60:** Decúbito lateral sobre lado afectado

**Fuente:** Davies, P. Pasos a seguir: Tratamiento integrado para pacientes con hemiplejía. P: 108

La posición de decúbito lateral sobre el lado sano se procurará la buena colocación de la cabeza, el tronco deberá permanecer en ángulo recto con la superficie de la cama de manera que no se adopte una posición de semi – prono, el miembro superior hemipléjico, se mantendrá sobre una almohada, elevado aproximadamente 90°, con la escápula protruida, evitando que la

cintura escapular no quede elevada con el codo en ligera flexión para evitar el patrón.



**Fig.61:** Decúbito lateral sobre lado sano

**Fuente:** Davies, P. Pasos a seguir: Tratamiento integrado para pacientes con hemiplejía. P: 108

La posición de decúbito ventral no está contraindicada en los hemipléjicos; a pesar de que es mal tolerada debe ser empleada entre quince minutos y una hora diaria. Al enfermo se le colocará boca abajo con una almohada debajo de la pelvis y dos almohadas no muy gruesas debajo de los hombros o al menos una debajo del hombro afectado para facilitar el desplazamiento de la caja torácica; el hombro afectado se colocará en abducción con ligera flexión (permitida por la almohada), el codo estará en flexión de aproximadamente 45° y en cuanto a la muñeca y dedos se mantendrán en la posición funcional antes descrita.

En la posición de decúbito ventral siempre se mantendrán los pies fuera del colchón a fin de evitar la flexión plantar del pie o la posible rotación del miembro inferior.

La sedestación en la cama, se deberá de evitar en lo posible, ya que esta posición promueve la flexión del tronco, las caderas restan unos grados de extensión y casi indudablemente una úlcera directamente sobre el coxis, no obstante el paciente, requiere sentarse para actividades tales como alimentarse o asearse. La posición correcta es aquella en la que las caderas están flexionadas en ángulo recto y la columna erguida, dejando la cabeza sin apoyo,

que debe comenzar a ser totalmente activo. Se puede colocar una mesa debajo de los brazos para así contrarrestar la caída en flexión del tronco, tomando en cuenta las zonas de presión.



**Fig. 62:** Paciente en correcta posición de sedente sobre la cama.

**Fuente:** Davies, P. Pasos a seguir: Tratamiento integrado para pacientes con hemiplejía. P: 113

Tan importante como los cambios posturales, para la evitación de escaras es conveniente mantener al enfermo limpio y seco; de aparecer enrojecimientos en la piel se dará masaje de amasamiento con frecuencia; no es conveniente dar fricciones con alcoholes, en todo caso se usará algún tipo de aceite (de almendras, mineral, etc.) para el amasamiento manual.

En caso de aparición de edema en el miembro inferior paralizado se dará masaje evacuatorio y posterior vendaje elástico suave hasta la rodilla.

Es muy importante la influencia que aspectos tales como la distribución de la habitación del paciente, en la que la intervención del terapeuta, es fundamental, ya que se debe evitar la rotación de la cabeza del paciente hacia el lado contrario de la lesión, ya que tenderá a negar, ese hemicuerpo y por ende la existencia del espacio de ese lado. Por lo tanto la habitación deberá adecuarse de manera tal que el lado hemipléjico reciba tanta información como

sea posible durante el día, como por ejemplo todas personas que se acerquen al paciente deberán hacerlo por el lado afecto, ya que así todos los eventos interesantes ocurrirán por ese lado, con lo que se verá empujado a reaccionar hacia ese lado.

### **4.3 Actividades de la Vida Diaria**

La independencia en las actividades de la vida diaria (AVD) son de vital importancia en especial para pacientes adultos, ya que les permite elegir dónde, cuando y con quien desean estar, en cualquier momento y ser ellos mismos sin depender de terceros.

El que las pueda realizar permitirá conservar los logros en movimiento que se han obtenido durante la terapia, sin esforzarse demasiado y en forma incorrecta, como por ejemplo para vestirse, desencadenando reacciones asociadas, los movimientos deben ser lo más económicos y normales, parten de un entrenamiento cuidadoso e insistente para que pueda reproducirlas.

Este entrenamiento debe ser continuo, siendo reforzado en situaciones reales (aprendiendo a planificar, mover y percibir) y ayudan a afrontar las negligencias del lado afectado, las reacciones de equilibrio también mejoran. Para lo cual la guía adecuada del terapeuta físico es esencial, para evitar frustraciones o fracasos.

Los principales puntos que se deben entrenar son por ejemplo:

- En la higiene personal: la manera adecuada de apoyarse y utilizar el lado sano para ingresar o salir de la ducha o bañera. E incluso crear adaptaciones para el inodoro o la ducha misma.
- Indumentaria: la manera de evitar las reacciones asociadas en miembro superior al momento de colocarse camisas o chaquetas por si solo. Crear adaptaciones reemplazando botones de ojal o cierres, son más aceptados los velcro o broches a presión, y en zapatos idear nudos que se logren con una sola mano o bien sean de correa o mocasines. En pacientes mujeres la

colocación del brassier es de igual importancia que cualquier otra prenda, la que deberá ser modificada dependiendo el lado afectado, pero la técnica básica esta en sujetar con la mano afectada un lado del broche, con la otra cerrarlo, girarlo y colocarse los tirantes.

- Comida: deberá aprender a controlar las reacciones asociadas en miembro superior afectado, poniéndolo delante de sí durante la toma de alimentos.

#### **4.4 Estimulación del Tracto Oral**

Un punto que siempre los y las terapeutas no toman en cuenta en la práctica diaria son los vínculos que tienen los trastornos en la función de la cara y el tracto oral del paciente hemipléjico. Su valor en las relaciones interpersonales que van desde la comunicación hasta la estética del mismo, es importante que dentro del manejo intrahospitalario y domiciliario se de un espacio al tratamiento de este vital conjunto de funciones.

Como por ejemplo el respirar, uno de los objetivos que debe alcanzarse es un reforzamiento del movimiento respiratorio en dirección costoesternal primero con la posición en decúbito supino estabilizando el tórax inferior. La formación de la voz, emplear ejercicios vocales, como repetir las instrucciones o las vocales del abecedario. En la parálisis facial se puede pedir al paciente realizar ejercicios en los que se fomente la inervación recíproca (juntar los labios para silbar).

Una parte muy importante que cumple el tracto oral es la alimentación, ésta se complementa de varias fases como son la pre – oral, que se puede trabajar en la ambientación de la habitación, proporcionando elementos para que la comida se vea más apetitosa como por ejemplo un mantel limpio, platos y cubiertos, esto anima a la persona a intentar alimentarse por si mismo.

En la fase oral el trabajo estará enfocado a normalizar el tono postural y la sensibilidad (hay que tomar en cuenta empezar con el lado sano para asegurar la sensación), para tal fin se pueden estimular los labios ejerciendo una ligera presión sobre ellos, con lo que se provocará su apertura. Se pueden

tocar los dientes o encías (puede ser con un cepillo para dientes) y incitar la apertura de la mandíbula inferior para poder provocar los movimientos propios de la lengua y el interior de las mejillas. Luego se puede facilitar el movimiento de deglución tocando el suelo de la boca (la fase faríngea y esofágica esta fuera de la intervención directa de la terapia física),

También es necesario estimular el vómito (tocando el velo del paladar), como mecanismo de defensa.

Es muy importante que el número de repeticiones sea constante, para que así el paciente sienta seguridad de lo que pasará después.

Como primera fase de tratamiento, es interesante trabajar con la sensibilidad del paciente, ya que es la vía de comunicación directa con la que cuenta el terapeuta hacia su paciente, muchas veces los pacientes son hipersensibles, lo que imposibilita la realización de actividades, dado a que su percepción esta alterada, partir de estimulaciones suaves permitirá reconocer estos trastornos y buscar soluciones prontas.

#### **4.5 Análisis del Proceso Kinésico de Rehabilitación**

Luego de revisar bibliografía, tanto de los mecanismos fisiológicos posteriores a un ACV, como la hemiplejía con todos sus trastornos. Analizar y decidir con cual de los métodos kinésicos, se trabajará con los pacientes, es una tarea nada fácil para el terapeuta encargado, tomando como punto de partida que cada paciente neurológico con diagnósticos similares desarrollan síntomas y evoluciones diferentes por ende que cada proceso de rehabilitación será totalmente distinto a otro.

El primer punto a tomar en cuenta es que el proceso de recuperación no tiene fecha de caducidad. En la Neurociencia moderna se plantea la neuroplasticidad, en la que se habla sobre la capacidad regenerativa del tejido nervioso por medio de células indiferenciadas capaces de desplazarse y transformarse.

## La Neuroplasticidad

La neuroplasticidad (OMS, 1982) es la capacidad de las células del Sistema Nervioso para regenerarse anatómica y funcionalmente, después de estar sujetas a influencias patológicas, ambientales o del desarrollo, incluyendo traumatismos y enfermedades. Esto le permite una respuesta adaptativa (o mal adaptativa) a la demanda funcional.

En la neuroplasticidad se supone que las neuronas adyacentes al área dañada desarrollan terminaciones nerviosas que restablecen, parcialmente, las funciones interrumpidas. Dependiendo del lugar en el que las terminaciones nerviosas hayan sido dañadas pueden o bien regenerarse, o bien, inducir la muerte de la neurona de la que parten.

La plasticidad cerebral supone que a pesar de la lateralización cerebral, las estructuras cerebrales se presentan por duplicado en ambos lados, por lo que ante la lesión de una estructura, su equivalente contralateral asumiría la función dañada.

Evidentemente, todas estas posibilidades están sujetas a muchos factores que pueden condicionar el éxito de la recuperación: La recuperación es más efectiva cuanto más joven es la persona. La intensidad de la lesión condiciona las posibilidades de recuperación.

GAP-43 es una proteína específica de tejido nervioso. Su periodo de expresión durante el desarrollo coincide con la ventana de tiempo en que se produce la diferenciación neuronal y elongación de axones, descendiendo cuando se comienza la sinaptogénesis. Su expresión también aumenta en procesos de regeneración tras lesiones en sistema nervioso. Su función ha sido relacionada con extensión y guía axonal. Así mismo, se ha propuesto también un papel en plasticidad neuronal, dada su expresión en zonas de alta plasticidad en el adulto (Hipocampo, Bulbo Olfatorio, Neocortex), y su relación con procesos de memoria (LTP).<sup>58</sup>

---

<sup>58</sup>NOA, M. FISIOLÓGÍA MOLECULAR DE GAP-43: UNA PROTEÍNA IMPLICADA EN EXTENSIÓN Y GUÍA AXONAL. [en línea]<[Http://www.cibernetia.com/tesis\\_es/QUIMICA/BIOQUIMICA/PEPTIDOS/1](http://www.cibernetia.com/tesis_es/QUIMICA/BIOQUIMICA/PEPTIDOS/1)> [fecha de consulta: 8/10/09]

## Leyes del Desarrollo del Comportamiento Motor

Durante el desarrollo del comportamiento motor se observa, que el movimiento se expresa organizado en patrones que conformarán luego patrones de movimiento totales y estos son:

- **De lo total a lo individual:** Las primeras respuestas que ocurren luego de una estimulación son en patrones totales, “todos los segmentos que funcionan participan en un movimiento en masa”<sup>59</sup>, más adelante en el desarrollo se podrá estimular a un segmento particular para obtener una respuesta específica, los “reflejos precursores de los movimientos”<sup>60</sup>.
- **De lo céfalo – caudal y próximo – distal a lo distal proximal:** El desarrollo se cumple desde la cabeza hacia los pies (céfalo - caudal) y al mismo tiempo lo es de proximal a distal, es decir, los movimientos de cuello y hombros son antes que los de la mano. “También el desarrollo sensorial se cumple en sentido céfalo – caudal, pero cuando la sensación llega a los pies y manos la estimulación produce una secuencia de movimientos de distal a proximal”<sup>61</sup> lo que es el comienzo del movimiento sincronizado y coordinado.
- **De lo reflejo a lo deliberado:** Los primeros movimientos y las primeras actitudes posturales son de índole refleja que luego de la práctica se convierten en movimientos funcionales, controlados, ejecutables en forma automática o deliberada según se necesite.
- **De la movilidad a la estabilidad:** “El movimiento ocurre antes que la postura sostenida”<sup>62</sup>, la postura sostenida debe estabilizarse para que se puedan realizar los movimientos destinados a una finalidad.

---

<sup>59</sup> Voss, E; Ionta. M & Myers, B. (1987) Facilitación Neuromuscular Propioceptiva. P: 308

<sup>60</sup> *Ibíd.* P: 308

<sup>61</sup> *Ibíd.* P: 308

<sup>62</sup> *Ibíd.* P: 309

- **De la superposición a la integración:** Las habilidades motoras se desarrollan en forma secuencial; las habilidades que aparecen primero se superponen a las que se adquieren más tarde o contribuyen a éstas, por lo cual la conducta motora se va integrando y los movimientos se tornan coordinados, funcionales, selectivos y versátiles.
- **De lo grueso a lo selectivo:** Al principio existe una oscilación entre los extremos del movimiento, pero que con la integración de la postura son controlados según sea necesario en dirección y amplitud que quedan a disposición de la actividad total o patrón selectivo de movimiento, que podrán combinarse según se necesite.
- **De lo incordiando a lo coordinado:** “El rasgo notable del movimiento maduro es la coordinación”<sup>63</sup>. Para que el movimiento sea coordinado, tiene que poseer una secuencia de acción e interacción dentro de los segmentos y entre ellos; permitiendo que el movimiento sea fácil, económico. A medida que se establece secuencias cronológicas del movimiento se torna reproducible a voluntad.

La mayoría de los pacientes que sobreviven a un ACV, muestran algún tipo de mejoría espontánea en los primeros meses post-ictus. Existe gran variedad de mecanismos relacionados con la mejoría después de una lesión en un cerebro adulto que ya ha hecho todos los aprendizajes básicos. Estos están basados en la capacidad del SNC de asumir funciones de otras zonas, concepto que sustenta la teoría de la neuroplasticidad.

Uno de estos mecanismos es la recuperación de la excitabilidad de neuronas, axones y glía en zonas vecinas a la lesión isquémica o hemorrágica al disminuir o desaparecer el edema, los trastornos metabólicos locales o el efecto tóxico directo de la hemorragia tras su reabsorción.

---

<sup>63</sup> *Ibíd.* P: 311

Haces descendentes y ascendentes de importantes vías sensitivo-motoras y cognitivas pueden quedar indemnes o parcialmente indemnes después de un infarto. Algunos de los axones pueden quedar intactos y a través de ellos vehiculizarse algún tipo de información motora, sensitiva o cognitiva. Además, del 70 al 90% de las fibras de la vía piramidal se decusan para formar el haz corticoespinal lateral y un 10 - 30% permanece sin cruzar formando el haz corticoespinal ventral. Estas fibras no cruzadas sinaptan sobre todo con motoneuronas de músculos axiales y de las cinturas escapular y pelviana, de manera que el córtex motor dispone de conexiones que podrían modular algún tipo de movimiento axial y proximal en extremidades homolaterales al hemisferio no dañado (extremidades paréticas). Sin embargo, la estimulación magnética transcraneal del hemisferio no dañado debería provocar una estimulación de la mano parética en ictus con buen nivel de recuperación, en cambio esto no ocurre, por lo que en la actualidad se duda del mecanismo monosináptico anteriormente citado.<sup>64</sup>

El núcleo rojo ayuda en el control de movimientos finos y en su dirección. En él se superponen vías procedentes de la corteza motora homolateral mediante vías directas y colaterales, que junto con vías procedentes del cerebelo podrían aportar estímulos dirigidos al control motor de las extremidades paréticas después de un ictus. Otras zonas motoras corticales conectan mediante vías directas y colaterales con la sustancia reticular de las zonas altas de la médula espinal, solapándose la vía retículoespinal descendente con la sustancia gris de la médula espinal. Los haces vestibuloespinal y retículoespinal establecen conexiones bilaterales con motoneuronas espinales asociadas sobre todo a los músculos proximales de las cinturas escapular y pelviana. Por todo ello se admite que existe un potencial que permite una nueva reorganización de las funciones motoras, fundamentalmente de los movimientos del tronco y cinturas. La recuperación de un adecuado "input" en las motoneuronas de las astas anteriores de la médula, podría depender de una suma de estímulos procedentes de neuronas corticales y del troncoencéfalo de zonas no alteradas (así como de las vías sensitivas fundamentalmente propioceptivas) y que llegarían a las

---

<sup>64</sup> Moros. J. "Rehabilitación en el ictus" [en línea], Disponible en: <  
<http://www.cfnavarra.es/SALUD/ANALES/textos/vol23/suple3/suple19.html>> [fecha de consulta: 8/10/09]

motoneuronas de los mismos músculos provocando un efecto sumatorio o facilitador. Es uno de los mecanismos que explicaría el inicio de la contracción muscular en grupos musculares paralizados utilizando los métodos de facilitación neuromuscular.

Otro mecanismo diferente se basa en la propiedad que tienen las neuronas motoras y sensitivas de la corteza cerebral para adaptarse rápidamente a nuevas demandas. Los mapas corticales topográficos, que representan los movimientos y sensibilidad de las diferentes partes del cuerpo son capaces de una cierta reorganización. Estos cambios en los mapas motores y sensitivos en la corteza cerebral cambian también la organización de dicha representación sensitivomotora en el tálamo, troncoencéfalo y médula espinal. Muy probablemente el entrenamiento y la adquisición de destrezas específicas faciliten estos cambios en la representación de los mapas motores y sensitivos. Esta plasticidad "actividad-dependiente" podría ser crítica para comprender cómo pueden mejorar los déficits de los pacientes.

Las conductas motoras son controladas por redes neuronales, no sólo corticales sino también subcorticales. No existen áreas específicamente localizadas para una función motora determinada especializada y automatizada, sino que diversas áreas interactúan a nivel subcortical para generar movimiento, y estos componentes subcorticales explicarían la capacidad de recuperar la marcha u otros tipos de locomoción en pacientes con diferentes daños corticales. El tallo cerebral, la sustancia reticular, los núcleos cerebelosos, la sustancia negra y el globus pallidus actuarían como centros en paralelo, que podrían originar patrones de movimiento parecidos a la locomoción animal o humana e intervenir en los procesos de aprendizaje después de una lesión cerebral.

Es interesante, pero este proceso en el tejido cerebral no es el mismo para todos quienes trabajan en el campo de la rehabilitación, lo que hace que también existan distintos enfoques, por lo que volvemos a la discusión de fondo

en el tema de este trabajo de investigación la recuperación de pacientes con hemiplejía post un ACV.

A pesar de ello, en algunos aspectos, se esta llegando a algunos consensos tomando en cuenta la práctica clínica diaria o las evidencias científicas:

- La aplicación del tratamiento debe ser precoz, la intervención del terapeuta parte desde la estabilización.
- En cada uno de los métodos la repetición de algunos grupos de ejercicios es la base para el aprendizaje de movimientos que luego se harán automáticos.
- El control de una postura erguida es base para la obtención de cualquier movimiento.

Sin embargo, algunas temas siguen aún en discusión:

- Resultados: Que tanto mejora el paciente, funcionalmente hablando, con una u otra técnica.
- Duración: Que tanto debe durar la terapia (1,3 meses; varios años), debe ser diaria, cuanto debe durar la sesión una hora o cuarenta y cinco minutos es suficiente para lograr buenos resultados, y en casa cuanto tiempo debe practicar el paciente.
- Método: Que tipo de abordaje es el más eficaz, especialmente cuando se trata de discernir entre la mejoría en cantidad o en calidad de movimiento.

Para el análisis debemos tomar como punto de partida, la organización del SNC y su anatomía funcional:

El tejido nervioso, está organizado anatómicamente y funcionalmente según un diseño genético, desde este punto de vista, el cerebro es el mismo para todos los seres humanos, su diferenciación vendrá con el desarrollo sensorio-motor, las influencias medioambientales y las experiencias motoras individuales, lo que provoca que cada persona vaya respondiendo con reorganizaciones de las conexiones neuronales, optimizando sus respuestas a

las exigencias del medio que lo rodea, todo esto es gracias a procesos de aprendizaje motor y neuroplasticidad, que se acompañan de procesos superiores tales como aprendizaje emocional, del lenguaje, comportamiento social o intelectual.

Una de las leyes de la neurología es una neurona no tiene capacidad de regeneración, pero si de crea conexiones nuevas, según lo explicado anteriormente, por lo cual la pregunta llega, por más que se busque no habrá dos cerebros iguales, lo que trae a colación que sucede con el homúnculo sensitivo y motor que tenemos representado, pues bien.

En estudios recientes, gracias a la posibilidad actual de observar a la corteza cerebral viva, se ha podido observar las áreas concretas que se activan cuando una persona se mueve realizando diferentes actividades, las conclusiones obtenidas de estos estudios es que parece que la corteza motora se organiza de manera diferente a la sensitiva. La corteza motora primaria ya no puede considerarse como un simple mapa motor del cuerpo, en el que aparecen representados los músculos y articulaciones adyacentes en zonas corticales también adyacentes. En vez de ello, los músculos y articulaciones individuales están representados de manera repetida en un complejo mosaico que hace posible que la corteza organice las combinaciones de movimientos más adecuadas para las tareas específicas<sup>65</sup>.

Lo que lleva a plantear cómo analizar el movimiento humano, función aislada (flexión de rodilla), o función en conjunto relacionado con una tarea (dar un paso). Lo lógico será pensar que por su organización, la tarea del SNC, no es flexionar o extender la rodilla, sino poder dar un paso hacia delante, con todos los aspectos que se ha mencionado el movimiento conlleva (control postural, posición erguida, equilibrio, velocidad, balanceo de cintura escapular y pélvica, movimiento de hombros, flexión de cadera, extensión de rodilla, flexión de tobillo). Además de todas las características del medio en que lo rodea, por ejemplo si hay obstáculos, el tipo de suelo, la inclinación.

---

<sup>65</sup> TF. Lloves, A. “El cerebro es el mismo para todos” [en línea], Disponible en: <<http://www.fisioembajadores.com/informe.php?id=4>> [fecha de consulta: 8/10/09]

Por lo tanto cuando hay una lesión del SNC, por ejemplo en el ACV, parte del tejido en la zona afectada y las zonas aledañas, mueren. Esta área será la afectada directamente por la lesión, pero la sintomatología varía mucho, lo que puede explicar que se producirán cambios a distancia debido a la infinidad de conexiones relacionadas con ese campo neuronal que ahora afectado. Una neurona lesionada es más que un músculo que no se podrá contraer o que lo hará en exceso.

Por lo cual es importante que el o la terapeuta, dimensione el problema que trae su paciente y se plantee dentro del equipo interdisciplinar, priorice las necesidades y pueda coordinar su tratamiento, para así cumplir objetivos afines, tanto dentro la unidad de cuidados intensivos, la hospitalización, el retorno a casa y si es posible las actividades de la vida diaria dentro de su comunidad.

Los diferentes enfoques terapéuticos:

Los y las terapeutas están reconociendo las limitaciones de algunas teorías y las crecientes posibilidades de otras. En el capítulo anterior de este trabajo de investigación se reviso algunas de las metodologías aplicadas en la actualidad, en muchos centros dedicados a la rehabilitación de pacientes con hemiplejía.

“El programa de ejercicios de la terapéutica tradicional consiste en posicionamientos, elongaciones, movilizaciones, técnicas de compensación, entrenamiento de la resistencia”<sup>66</sup>, que al analizarlo con el funcionamiento del SNC, el resultado es incongruente con los trastornos propios del ACV; pierde relación con factores como la sensibilidad, noción de espacio y la idea de función. Ya que se dedica al conocimiento del movimiento como el conjunto de contracciones musculares pero el problema es que la

---

<sup>66</sup> Zorowitz R. Baerga, E & Cuccurullo, S. “Stroke”. [en línea], Disponible:<<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=physmedrehab&part=A308#A389>> [fecha de consulta: 4/10/09]

lesión no esta en el músculo esquelético, sino, en la corteza cerebral que se vio afectada en sus estructuras celulares y ésta no contiene información muscular para el movimiento, pero si sabe de la función del movimiento en si, con su característica de armonía de información interrelacionada.

Los métodos con base en la neurofisiología del control motor y sus posibles implicaciones clínicas, tienen en común el propósito de entender la naturaleza y la causa del movimiento, su diferencia está en el enfoque. “Cada uno descifra todo lo que hay que saber acerca de la naturaleza y función del objeto de su propio estudio”<sup>67</sup>.

Gracias a Sherrington y Jackson se llegó a pensar que los reflejos controlados por los niveles inferiores, sólo están presentes en forma aislada cuando los centros corticales superiores están dañados, interpreta que el movimiento es guiado por programas motores que determinan la acción muscular desde el interior del SNC y el control motor surge desde los reflejos que están jerárquicamente organizados en el sistema nervioso central. A partir de esta teoría se han establecido todas las terapias basadas en el estudio del desarrollo en la aparición y desaparición de reflejos, especialmente estudiados por los Doctores Vojta y Bobath, para desarrollar después dos diferentes enfoques terapéuticos. Sería demasiado pretencioso decir que esto no es verdad, lo más adecuado sería explicar que con los conocimientos actuales del funcionamiento del SNC, estas teorías son incompletas y no explican todas las situaciones que se presentan en la vida real.

Luego se plantea la maduración del SNC como agente de cambio en el desarrollo, minimizando la importancia de otros factores como los cambios en el sistema músculo-esquelético durante el desarrollo y que el control motor es un proceso y no un estado.

---

<sup>67</sup> TF. Lloves, A. “El cerebro es el mismo para todos” [en línea], Disponible en: <<http://www.fisioembajadores.com/informe.php?id=4>> [fecha de consulta: 8/10/09]

Los postulados de Darwin también influenciaron y continúan haciéndolo en el pensamiento universal y pueden ser vistos como base de las terapias de neuromaduración, así podemos entender el origen de terapias como Brünstrom o Delacato.

Es importante en este punto hablar del método Rood, basado en buscar un balance adecuado, a través de la estimulación sensorial del lado afectado, ya que a menudo la persona afectada de una hemiplejía sufre de hemianopsia (descuida o desconoce su lado afectado), y por lo tanto sus limitaciones. Estas estimulaciones, ayudan solamente al paciente de una manera básica, puesto que el lado afectado necesita trabajar con la nueva información en forma funcional. Por lo que este método se utiliza en los primeros estudios luego del ACV, para estimular la percepción del paciente y también se la ocupa como complemento de muchos otros métodos.

El valor principal del Concepto Bobath es, por otra parte, apoyar al lado afectado del cuerpo tanto como sea necesario para adaptar sus movimientos de manera acorde con el lado menos afectado del cuerpo. Es, en definitiva, un modo de equilibrar el cuerpo en cuanto a funcionalidad y movilidad, a través de la adquisición de conductas motoras cada vez más evolucionadas y normalizadas. Para ello se utilizan técnicas basadas en los reflejos vestibulares, laberínticos, reacciones de equilibrio, guiando todos los logros, movimientos cada vez más segmentados y distales.

En este apartado hay que señalar que en la literatura sobre el tema contamos con dos excelentes textos de experiencias y actualizaciones, con base en este método realizados por las terapeutas Patricia Davis, "Pasos a seguir: tratamiento integrado en pacientes con hemiplejía" y Bettina Paeth, "Experiencias con el concepto Bobath: Fundamentos, tratamientos y casos", alumnas del matrimonio Bobath, que dedican gran parte de sus carreras a encontrar nuevas formas de aplicación del concepto, ampliar sus experiencias con infinidad de pacientes e instruir a nuevos terapeutas, fomentando así la

investigación, Gran parte de información para la realización de este trabajo de investigación ha sido extraído de estas fuentes bibliográficas.

Las técnicas de Facilitación Neuromuscular Propioceptiva descritas por Kabath, Knott y Voss entre otros, se basan en el principio de que todo acto motor es una elaboración del SNC, en respuesta a una múltiple información sensitivomotora simultánea y secuencial, empleando muchas combinaciones de movimientos que guardan relación con los patrones primitivos y empleando los reflejos posturales y de enderezamiento, de manera que puede influirse o modificarse mediante diversos estímulos propioceptivos. Es menos específico que los anteriores en la rehabilitación de los pacientes con ictus, ya que se necesita un grado de conciencia para lograr la práctica de los patrones ya que el terapeuta debe dar varios comandos verbales, los que para su ejecución necesitan la comprensión de la persona.

Posterior a esto surgen las teorías del aprendizaje motor que vendrán a contradecir o cuando menos complementar a las anteriores, puesto que se ha podido sostener que el movimiento es posible en ausencia de la acción refleja, aunque este sea un movimiento no modulado. A partir de estos descubrimientos surgen las terapias basadas en la estimulación de los Generadores Centrales de Patrones (GCP) como los biorretroalimentadores o la estimulación electricaneuromuscular y los Neuronal Set, con efectos esperanzadores en animales cuadrúpedos, pero no en seres humanos ya que los GCP de estos dependen de la adquisición del control postural (de regreso con Bobath), puede ser una opción terapéutica a tener en cuenta, pero posterior a la ganancia del control postural y con un paciente sin mayores trastornos de tipo afásico o apráxico.

Bernstein, afirma que “los movimientos no son dirigidos ni central ni periféricamente, sino que emergen de la interacción de muchos sistemas”. La coordinación del movimiento surge a partir de estrategias de movimiento que emergen de la interacción de todos los sistemas participantes. El cuerpo se

mueve como un todo: un sistema mecánico con masa, fuerzas externas incluidas la inercia o la fuerza de gravedad.

Donde se supone que los movimientos se organizan en función de una meta, una tarea. Ya que el SNC tiene la idea de un movimiento en sí, pero luego lo adapta y condiciona a las exigencias del medio que lo rodea y las condiciones propias, tales como, fuerza, velocidad y destreza e incluso el estado del cuerpo de la persona. De donde surge la Teoría De Sistemas Dinámicos que considera la compleja relación entre subsistemas como una relación abierta, activa y termodinámica donde ningún sistema es prioritario. Se contemplan todas las influencias a los sistemas como vías de entrada, donde la persona, su entorno y la tarea, se convierten en grandes variables para obtener el control motor del movimiento.

La misión del terapeuta está enfocada entonces a encontrar cuál es el potencial de cada persona, es decir, las funciones y cuáles son las capacidades de recuperarse, sin encasillarlo en su patología, independientemente del concepto en el que enfoque su terapia.

Reconducir la respuesta del SNC de los sistemas conservados o de conexiones debilitadas por la lesión, donde se “facilita o permite el uso de la parte o partes del sistema afectado”; se afianza las prácticas clínicas del manejo 24 horas, del entrenamiento a familiares y cuidadores.

Como uno de los últimos métodos diseñados, es importante resaltar la terapia de restricción, donde se trata de restringir el uso del lado hábil, sometiendo al paciente a un plan de trabajo intensivo, en el que el lado afecto se vea forzado a trabajar. En los casos en los que se han visto resultados, éstos han sido sorprendentes, la dificultad es que no todos los pacientes son candidatos a entrar en el plan, ya que se necesita cierto grado de conciencia y algunas especificaciones para seleccionar los candidatos.

Edelman, plantea la Teoría de selección de Grupos Neuronales donde introduce un aspecto novedoso hasta la fecha: la individualidad. Esta teoría

sostiene que el desarrollo del cerebro o la recuperación de éste son facilitados cuando la persona es estimulada a realizar actividades funcionales en un medio donde genere movimiento para desarrollar una tarea específica.

Surge entonces la idea de la repetición para el aprendizaje, así como la consecución de un objetivo, y que uno de los más importantes medios de maduración del sistema será el refuerzo de las conexiones más eficaces, lo que lleva implícito la supresión de las otras (pasar de la supresión a la integración, grueso a lo selectivo, de lo incordiando a lo coordinado).

Se incorporan desde el ámbito de las evidencias científicas, lo que ya venía siendo habitual desde la experiencia clínica: Trabajar en un entorno adecuado, desarrollando una tarea y con gran número de repeticiones de movimientos más parecidos a la forma, ritmo, coordinación, anterior a la lesión. Sin olvidar a la motivación como elemento primario para reforzar o debilitar una determinada conexión (estimular al sistema límbico). Donde confluyen los enfoques como el motor control desarrollado por Carr y Shepard y el propio Concepto Bobath.

Es importante partir de cosas simples, para ir complejizando las tareas a manera que el paciente palpe los logros que va teniendo en todo el proceso de recuperación, así mismo una evaluación completa permitirá tener un panorama claro, sobre las actividades que se pueden proponer al paciente a fin de llevarlo a la consecución de una tarea o fin teniendo en cuenta todos los hitos de la evolución del mismo.

Es importante tener en cuenta las bases anatómicas y neurofisiológicas del movimiento, para así saber lo que deseamos estimular y como lograrlo. El abordaje eficaz del paciente neurológico con alteraciones sensorio-motoras, significa la resolución de un problema no sólo de tipo motor, tampoco sensitivo-motor, sino que involucra muchos otros aspectos del control postural, como son la percepción de uno mismo y del espacio, incluso sistemas conductuales como son el entendimiento de la propia enfermedad, o emocionales.

A menudo caemos en la mala tentación de rechazar lo nuevo, o de desechar lo viejo. Lo propicio es buscar el beneficio del paciente, tratando de estimular todas las áreas que sean posibles para proporcionarle independencia, fijar objetivos, metas reales y a corto plazo, proporcionarán al paciente seguridad en el trabajo que se realiza y estímulos para la práctica de las tareas en casa.

#### **4.6 Plan de Tratamiento**

Como se ha reiterado desde el comienzo en este trabajo de investigación es imposible plantearse una receta de pasos para lograr la rehabilitación total de los pacientes afectados por una a un ACV (algunos por la gravedad de su condición no llegan a hacerlo nunca), en todo caso lo que si se puede hacer es plantearse algunos objetivos básicos a lograr e hitos importantes a los que se debe apuntar con la terapia. Las sugerencias que se dan a continuación para tratar a un paciente, solo tienen la intención de ser un bosquejo, ya que cada terapeuta tiene que desarrollar su propia técnica y ajustarla continuamente según las reacciones de su paciente.

Dado a que la hemiplejía cursa por distintas etapas (aguda o flácida, espástica y recuperación relativa), el plan de trabajo se divide en esas áreas, pero es imprescindible partir el trabajo que se puede realizar desde la unidad de cuidados intensivos, que se denominará fase preliminar.

##### **4.6.1 Fase Preliminar**

Es importante este trabajo ya que el ictus representa un cambio total y brusco, en el que la persona que lo sufre siente confusión y desorientación. Los dos lados de su cuerpo presentan diferentes sensaciones ya que estructuras que los relacionaban se ven seriamente afectadas. Como se pierden los estímulos del lado afectado, el paciente tiende a negar su existencia lo que se debe evitar a toda costa.

El o la terapeuta deberá involucrarse en todas las formas posibles de estimulación de los pacientes desde los cambios de posturales (visto en

apartados anteriores en este mismo capítulo), hasta la ubicación de los objetos en la habitación la recepción de visitas y el lugar en que se deben realizar los procedimientos rutinarios de otras áreas como los de enfermería en relación con el paciente.

Objetivos:

- Buscar la estimulación total del lado afectado.
- Trabajar la sensibilidad superficial del paciente.
- Evitar posturas viciosas.

#### **4.6.2 Etapa Aguda**

Objetivos:

- Elaborar un plan de tratamiento con el equipo de trabajo multidisciplinar y la familia.
- Combatir la espasticidad oculta.
- Trabajar la flacidez presente.
- Cuidar posiciones viciosas.
- Trabajo de la función respiratoria y deglución.
- Evitar el síndrome de dolor de hombro y retracciones.
- Educar al paciente para cambios de decúbito independiente.

Esta etapa tiene su aparición poco tiempo después de la estabilización del paciente y puede durar de algunos pocos días hasta varias semanas o más, se resaltan las agnosias y negligencias en el lado afecto, incluso el lado no afectado puede verse comprometido por la hipomovilidad, debe ahora aprender a utilizar su lado sano en forma diferente para compensar las faltas del otro lado.

El terapeuta debe estar atento a la espasticidad oculta principalmente en la cintura escapular, el o la paciente suele caerse hacia el lado afecto, no tiene orientación respecto a la línea media (se puede trabajar este punto con el

trabajo de autoasistencia de manos cruzadas sobre el pecho). Mientras exista falta de tono y no haya espasticidad no habrá reacciones asociadas.

Es importante el trabajo que se puede realizar con el personal de enfermería ya que después de que el o la terapeuta ha trabajado las secuencias de los movimientos, se muestra al personal de enfermería como se puede ayudar al paciente a obtenerlos con cierta independencia. La cooperación es indispensable ya que se deben aprender todos los movimientos, incluso los del lado sano, hay que darle su tiempo y trabajar muchas repeticiones. Informar sobre los logros en independencia para hacer el trabajo mucho más activo e involucrativo, estimulando al paciente a ayudar.

Una de las primeras actividades que se deberá trabajar es el rodar sobre ambos lados, cuidando la posición del brazo, es provechoso utilizar la técnica de entrecruzamiento de manos. Se debe practicar la elevación de las manos entrecruzadas sobre la cabeza.

Si mismo es provechoso practicar la elevación de la pelvis, con los pies sobre la cama, como preparación para el control de tronco y pelvis, controlando la aducción y abducción de piernas. Así mismo, practicar la flexoextensión de rodilla evitando la hiperextensión, controlando todo el rango de extensión, para luego practicar la dorsiflexión de pie. En todas estas tareas hay que tener presente el control de las reacciones asociadas que se pueden presentar en brazo.

Un esfuerzo añadido será el paso a sentado en el filo de cama, desde decúbito dorsal, utilizando las habilidades obtenidas para girar a ambos lados, para hacerlo el paciente ayuda apoyándose en su brazo sano, una vez en esta posición se practicara el equilibrio de tronco, apoyando el peso sobre el lado afectado, ya que el paciente por miedo a caerse evita hacerlo.

### **4.6.3 Etapa de Espasticidad**

Suele desarrollar la espasticidad rápidamente, con predilección por los músculos flexores de miembros superiores y extensores de miembros inferiores, generalmente en esta etapa los pacientes pasan a un manejo ambulatorio y el tratamiento debe progresar en tareas más cotidianas que principalmente se realizan en posiciones de sedente y bípedo. (Ver capítulo II trastornos del tono).

Ahora todos los patrones totales practicados se disociaran para obtener una mejor adaptación de los movimientos a las habilidades funcionales selectivas. El o la terapeuta se debe plantear el trabajo según las nuevas necesidades de su paciente y las prioridades en las que deberá trabajar, sin olvidar que trabaja la totalidad del lado afectado y no solo el brazo o la pierna.

Una vez logrado el control de tronco en posición sedente, deberá practicar sentarse en distintos tipos de sillas que se pueden encontrar en la vida cotidiana, practicando también las reacciones de equilibrio que necesita, además del descargue de peso por igual en ambas caderas, evitando la reacción asociada de hombro y recordando el control de la flexión y extensión de rodilla practicado con anterioridad, una actividad que puede ayudar a su perfeccionamiento es practicar el paso de sedente a bípedo y detenerse en sus fases intermedias, cambiando la altura de la silla. En bípedo a más del control de rodilla se agrega la trasferencia de peso de una pierna a otra, fundamental para la realización del siguiente hito, el reentrenamiento de la marcha.

#### **Reentrenamiento de la marcha:**

Se puede evitar el uso de órtesis si en la fase aguda se practica el control de la dorsiflexión del tobillo y dedos del pie, pero pacientes con un gran déficit sensitivo pueden requerir una.

Existen dos problemas principales:

- La falta de reacción de equilibrio en la pierna afectada al cambio de peso.
- Dar el paso al frente haciendo circonducción del miembro afectado, levantando la cadera de ese lado.

El primer paso es practicar el cambio de peso de un lado a otro tanto con las piernas a la misma altura como en la posición de paso, rotar el tronco de un lado a otro, dar pasos hacia delante y atrás recordando la secuencia en la que se asentará el pie (pasos hacia delante: talón, medio pie, punta y para pasos hacia atrás a la inversa), balancear los brazos, para permitir un patrón de marcha más normal, practicando rotar su cinturón escapular al lado contrario que el pie que se ubica hacia delante.

En este momento la pregunta que surge es: cuándo comenzar la marcha. Es muy importante que la marcha forme parte del tratamiento tan pronto como sea posible ya que el paciente puede desarrollar temor a una nueva altura, todas las actividades preparatorias se pueden realizar en decúbito pero la recuperación es más pronta en posición vertical por la cantidad de estímulos que esta nueva posición proporciona. Comenzar la deambulación es una decisión difícil y dependerá de algunos aspectos de logros en las tareas preparatorias e incluso de la reacción de la persona al caminar ya que hay personas que tienen pánico a pesar de tener la capacidad motora para hacerlo.

Dentro de las actividades que el paciente debe lograr hacer antes de decidir practicar la marcha será que pueda cargar peso de la extremidad inferior hemipléjica sin que la rodilla se hiperextienda y el pie en flexión plantar total de otro modo el patrón anormal con la repetición se verá reforzado.

### **Consideraciones sobre el uso de bastón**

El empleo de un bastón o de una muleta para la marcha, no asegura que el paciente camine con mayor seguridad ya que igual el paciente tenderá a caer sobre el lado hemipléjico o hacia atrás, por lo que “a un paciente solo hay

que darle una muleta cuando está listo para poder andar sin una de ellas<sup>68</sup> ya que cuando pueda caminar en un entrono protegido dentro del hospital o domicilio se puede decidir si necesita una sujeción adicional, también dependerá de la seguridad que pueda sentir el paciente y su familia. Pero se debe tener en cuenta que altera la propiocepción del paciente de su lado afectado,

### **La visita domiciliaria**

A pesar de que este paso se lo debería realizar antes que el paciente salga del hospital hacia su hogar; generalmente se lo realiza tiempo después, pero el objetivo sigue siendo el mismo, observar las posibles modificaciones que se podrían realizar en el espacio físico de la casa, como parte del tratamiento, tales modificaciones van desde el dormitorio, con la posición de la cama, el baño con modificaciones de seguridad, la mesa de del comedor, que proporcione una estabilización y estimulación; para que el o la paciente y su familia se encuentren seguros y su manejo sea lo más práctico posible.

### **4.7 Abordaje Multidisciplinario**

Para mejorar estos déficits, generalmente se requiere de un abordaje multidisciplinario, preocupándose de trabajar cada área en forma específica y en forma conjunta a modo de reforzar constantemente cada uno de los avances.

El grado de recuperación funcional, pero también la probabilidad de regreso al domicilio, están indiscutiblemente condicionados por un enfoque global de la atención: interdisciplinario y coordinado.

Esa coordinación interdisciplinaria, orientada por las necesidades de los pacientes y no por las esperas o la disponibilidad de terapeutas, no es fácil de implementar en las instituciones y menos aún a domicilio. Sin embargo, se

---

<sup>68</sup> Davies. P. pasos a seguir: Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. Pág.: 289

revela como uno de los factores clave de la reinserción del paciente, en este caso de una persona que sufrió un accidente vascular cerebral.

Uno de los objetivos fundamentales de la medicina física y de rehabilitación es definir junto con el paciente y su entorno los objetivos y los límites de la atención. Ese aspecto se ha estudiado poco, pero el enfoque sería beneficioso a largo plazo en lo que se refiere a la rehabilitación y a la participación y el comportamiento del paciente.

La optimización del trabajo interdisciplinario, ya sea en institución o a domicilio, debe estar obligatoriamente estructurado según procedimientos precisos y homologados.

Algunos autores otorgan al ACV un carácter de enfermedad familiar. De ello surge la exigencia para los profesionales de ocuparse también de las necesidades de los familiares.

La participación de la familia, es fundamental, en el tratamiento de este tipo de pacientes es esencial para su recuperación, ya que los servicios de terapia física se realizan en un momento o varios del día, pero la mayor parte del tiempo el paciente se encuentra en su hogar y es allí donde se requiere del mayor apoyo físico, emocional y psicológico mediante las mejores y fructíferas vías de comunicación con familiares y amigos.

Por la sobreprotección y la poca participación de estos enfermos en la toma de decisiones y tareas del hogar, por la falta de tiempo y de conocimientos por parte de la familia para participar de forma activa en el tratamiento; lo cual limita grandemente la rehabilitación de estos pacientes ya que existe falta de preparación por parte de los familiares para ayudarlos en el logro definitivo de un estado de salud favorable.

La depresión se ha vinculado a un mayor riesgo de sufrir posteriores problemas vasculares e, incluso, a un incremento de la mortalidad tras el infarto cerebral. Después de un ictus es un problema de salud pública. Un tercio de los

pacientes que sufren un ictus la desarrollan. Esto les hace menos capaces de recuperarse, empeora su funcionalidad cognitiva y social y se relaciona con otras consecuencias adversas.

#### 4.8 Implicaciones Sociales

La hemiplejía luego de un ACV tiene una carga social y económica. Ya que una persona que ha sufrido un ictus necesita como media una atención de unas 60 horas semanales, que en gran parte son absorbidas por la familia; mientras que económicamente, los costos directos se encuentran entre el 2% y el 4% del gasto sanitario. “En el caso de los pacientes con mayor dependencia el costo medio es de 25.000 euros al año”.<sup>69</sup>

Esto se explica por el alto porcentaje de secuelas (cerca de un 90%) que en muchos casos incapacitan al individuo, causando una demanda de cuidados y una necesidad de institucionalización con un gran gasto sanitario y social.

La atención de los pacientes comprende de manera esquemática dos fases: en la primera predomina la hospitalización y en la segunda, la atención ambulatoria. En cualquier fase, los recursos movilizados son sumamente importantes. Por lo general se distinguen los costos directos y los indirectos. Los directos comprenden el tratamiento médico y todos los recursos movilizados para mejorar o estabilizar la enfermedad. Se consideran aquí los cuidados hospitalarios en la fase aguda, los posteriores de rehabilitación, la atención ambulatoria y los cuidados que prodigan los familiares y allegados. Los indirectos derivan de las consecuencias sociales de la enfermedad. Así, los costos indirectos incluyen los subsidios desembolsados para compensar la discapacidad (adaptación del lugar de residencia, salario, trabajadores sociales a domicilio) y la pérdida de la productividad vinculada al paro temporal o definitivo de la actividad profesional. Debido a las características de los

---

<sup>69</sup> Msc Lic. Pérez, C. Msc Lic. Maceira, J. Msc Lic. Rodríguez, A. Msc Lic. Herrera, L. [en línea] “Caracterización de los pacientes con enfermedad cerebrovascular”. <[http://vinculando.org/salud/caracterizacion\\_pacientes\\_con\\_enfermedad\\_cerebrovascular.html](http://vinculando.org/salud/caracterizacion_pacientes_con_enfermedad_cerebrovascular.html)> [fecha de consulta: 8/6/10]

supervivientes de un ACV (edad y esperanza de vida), los costes indirectos suman, según el país de que se trate, el 50-100% de los costos directos en los países industrializados.

La falta de prevención se hace más patente en los pacientes que han sufrido un ictus, los cuales presentan un alto riesgo de sufrir otro episodio. Actualmente, el ictus recurrente representa una tercera parte de todos los ictus que se producen. El riesgo es más elevado en los primeros tres meses, pero a los diez años más de la mitad de los pacientes volverá a presentar otro ictus si no recibe el tratamiento adecuado y controla sus factores de riesgo vascular.

Las secuelas tras un accidente cerebrovascular son de lo más variadas, en función de la zona del cerebro que haya quedado inhabilitada. En consecuencia, los gastos que implica para el sistema sanitario oscilan mucho.

En un trabajo, publicado por la revista 'Stroke', que se basa en un estudio de un infarto cerebral en fase aguda, es decir, no tuvo en cuenta aspectos a largo plazo, como la rehabilitación, las bajas laborales o los tratamientos crónicos. Los costes oscilaban entre los 500 y 30.000 euros.

### **Conclusiones:**

- Es necesario reconocer que cada paciente es distinto y tiene sus propios problemas y necesidades.
- Son ineludibles los conocimientos científicos, teóricos y prácticos que el terapeuta pueda tener, por eso la constante preparación es muy necesaria.
- Conocer lo que ocurre durante un evento isquémico y sus consecuencias posteriores en especial sobre la hemiplejía, ayudará a tratar con mayor seguridad los trastornos del paciente y a dar mejor orientación a su familia.
- Existen muchos métodos kinésicos actuales es necesario analizar las condiciones individuales de cada paciente para saber cual o cuales serán los mejores.
- El terapeuta físico no solamente se basará en la recuperación muscular del paciente, ya que la hemiplejía no es un problema muscular, sino, un trastorno en los centros superiores de control motor.
- El plan de tratamiento protocolario para todos los pacientes que han padecido un accidente cerebrovascular, no existe, ni es posible plantearlo como tal, por lo que el o la terapeuta físico/a debe planteárselo de manera individual en cada caso.

### **Recomendaciones:**

- No hay que cerrar oídos a las nuevas investigaciones y procedimientos que se presentan, es necesario investigar y probar para saber si es cierta o no su efectividad; sirve o no con tal paciente.
- La evaluación que se puede realizar es muy importante, por lo que debe ser constante, anotando todos los puntos importantes.
- El conocimiento es necesario, para ello la lectura es imprescindible, así que hay que estar constantemente en actualización de conocimientos.
- Es bueno reconocer que el o la paciente, no es solo el o ella, sino que detrás hay una familia, amigos, carrera y trabajo.



## BIBLIOGRAFÍA

### Libros

- Adams, R. Victor, M & Roppe, A. (1997). Principios de Neurología. (6ta. ed.) Madrid: Mc Graw – Hill.
- Alcántara, S. (2000). Fundamentos de Fisioterapia. (1ra. ed.) Madrid: Síntesis.
- Bradley, W; Daroff, R; Fenichel, G & Jankovic, J. (2005) Neurología Clínica Vol.- II: Trastornos Neurológicos. (4ta. ed.). Madrid: Elseiver.
- B.Bobath.(1993)Hemiplejía en el paciente adulto: Evaluación y tratamiento. (3ra.ed). Madrid panamericana
- Davis, P. (2002). Pasos a seguir: Tratamiento integrado de pacientes con hemiplejía. (2 ed.). Madrid: Elseiver.
- García, J; Merino, J & Gonzáles, J. (2004). Patología general: Semiología Clínica y Fisiopatología. (2 ed.) Madrid: McGraw – Hill.
- Gilman, S & Winan, S. (1996). Essentials of Clinical Neuroanatomy and Neurophysiology. (9na. ed.) N. Y: Davis Company.
- Guyton, A & Hall, J. (2001). Tratado de Fisiología Médica. (10ma. ed.) Madrid: Mc Graw – Hill.
- Leiva, F. (2001). Nociones de metodología de: Investigación científica: 245 preguntas y respuestas. (5ta. ed.) Quito: DIMAX.
- Lasserson, D; Gabriel, C & Sharrack, B. (1998). Cursos “Crash” de Mosby: Lo Escencial en Sistema Nervioso y Sistemas Especiales. (1ra. ed.) Madrid: HarcourtBrace.
- Loyber, I. (2000). Funciones Motoras del Sistema Nervioso. (3ra. ed.) Córdoba: Ed. El Galeno.
- Paeth, B. (2000). Experiencias con el concepto Bobath: Fundamentos, tratamientos, casos. (1ra. ed.) Madrid: Panamericana.
- Porth, C. (2006). Fisiopatología: Salud – Enfermedad: Un Enfoque Conceptual. (7 ma. ed.) Buenos Aires: Panamericana.

- Dra. Puchicela, M; Dr. Macías, S & Dr. Farias, F. (2000). Nuevos conceptos de neurología y atención practica. (1ra.ed.) Quito: EDI – ESPE.
- Serra, M; Diaz, J & Sande, M. (2005). Fisioterapia en neurología, sistema respiratorio y aparato cardiovascular. (1ra.ed.) Barcelona: Elsevier.
- Snell, R. (2002). Neuroanatomía Clínica. (5ta.ed.) Buenos Aires: Panamericana.
- Stokes, M. (2006). Fisioterapia en la rehabilitación neurológica. (2da.ed.) Madrid: Elsevier.
- Tórtora, G & Grabowski, S. (2003). Principios de Anatomía y Fisiología. (9na.ed.) México: Oxford University Press.
- VariosAutores. (2002). Diseases of Nervous System: Clinical Neuroscience and Therapeutic Principles. (3ra. ed.) N.Y: Cambridge.
- Voss, E; Ionta, M & Myers, B. (1987) Facilitación Neuromuscular Propioceptiva (3 ra. ed.) Barcelona: Panamericana.
- Ft. Vélez, M. (1997). Fisioterapia: Sistemas, Métodos y Técnicas. (1ra. ed.) Quito: Federación Ecuatoriana de Fisioterapia.
- Xhardez, Yves. (2002). Vademécum de Kinesioterapia De Reeducción Funcional. (4ta. ed.) Buenos Aires: El Ateneo.

### **Internet**

- Hernández. L, "Vascularización cerebral bases biológicas de la actividad psíquica" [en línea], Disponible en:  
<<http://www.slideshare.net/leohhdez/vascularizacin-cerebral-presentation>>  
[Fecha de consulta: 28/09/09]
- Instituto Nacional de Trastornos Neurológicos y Accidentes Cerebrovasculares (NINDS). "Rehabilitación después de una apoplejía" [en línea], disponible:  
<[http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/apoplejia\\_rehabilitacion.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/apoplejia_rehabilitacion.htm)>  
[Fecha de consulta: 1571/2009]

TF. Lloves, A. "El cerebro es el mismo para todos" [en línea], Disponible en: <  
<http://www.fisioembajadores.com/informe.php?id=4>> [fecha de consulta:  
8/10/09]

Moreno, J. "Técnicas Fisioterapéuticas en Hemiplejía" [en línea],  
disponible:<[http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id\\_texto=271](http://www.efisioterapia.net/articulos/leer.php?id_texto=271)>  
[Fecha de consulta: 15/1/2009]

Moros. J. "Rehabilitación en el ictus" [en línea], Disponible en: <  
<http://www.cfnavarra.es/SALUD/ANALES/textos/vol23/suple3/suple19.html>  
> [fecha de consulta: 8/10/09]

MscLic. Pérez, C. MscLic. Maceira, J. Msc Lic. Rodríguez, A. Msc Lic. Herrera, L. [en  
línea] "Caracterización de los pacientes con enfermedad cerebrovascular".  
<[http://vinculando.org/salud/caracterizacion\\_pacientes\\_con\\_enfermedad\\_cerebrovascular.html](http://vinculando.org/salud/caracterizacion_pacientes_con_enfermedad_cerebrovascular.html)> [fecha de consulta: 8/6/10]

NOA, M. FISIOLÓGIA MOLECULAR DE GAP-43: UNA PROTEÍNA IMPLICADA EN  
EXTENSIÓN Y GUÍA AXONAL. [en  
línea]<[Http://www.cibernetia.com/tesis\\_es/QUIMICA/BIOQUIMICA/PEPTIDOS/1](http://www.cibernetia.com/tesis_es/QUIMICA/BIOQUIMICA/PEPTIDOS/1)>  
[fecha de consulta: 8/10/09]

Office of Communications and Public Liaison, National Institute of Neurological  
Disorders and Stroke, National Institutes of Health. [en línea], Disponible: <  
[http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente\\_cerebrovascular.htm](http://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/accidente_cerebrovascular.htm)>[fec  
ha de consulta: 4/10/09]

Pérez. C Moré, Maceira. J, Rodríguez. A, Herrera, L. "Caracterización de los  
pacientes con enfermedad cerebrovascular". [en línea], Disponible:  
<[http://vinculando.org/salud/caracterizacion\\_pacientes\\_con\\_enfermedad\\_cerebrovascular.html](http://vinculando.org/salud/caracterizacion_pacientes_con_enfermedad_cerebrovascular.html)> [Fecha de consulta: 21/1/10]

Pollock. A, Baer. G, Pomeroy. V &Langhorne. P. "Enfoques de tratamiento  
fisioterápico para la recuperación del control postural y la función del  
miembro inferior después de un accidente cerebrovascular (Revisión

Cochrane traducida)”. [en línea], Disponible en: <<http://94.229.161.108/BCP/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2087313&DocumentID=CD001920>> [fecha de consulta: 8/10/09]

Redacción Sociedad. Diario el Comercio. “La segunda causa de muerte”. [ en línea], Disponible: < [http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id\\_noticia=247762&id\\_seccion=8](http://www.elcomercio.com/noticiaEC.asp?id_noticia=247762&id_seccion=8)> [fecha de consulta: 7/01/10]

Dr. Rodríguez, I, Lic. Serra. Y, Dra. Pérez S & Dr. Palmero R. “La espasticidad como secuela de la enfermedad cerebrovascular”. [En línea] Disponible en:<<http://www.sld.cu/sitios/rehabilitacion-bio/temas.php?idv=20314>> [Fecha de consulta: 12-III-10]

Saunders. DH, Greig. C, Young. A & Mead. G. “Entrenamiento con ejercicios físicos para pacientes con accidente cerebrovascular (Revisión Cochrane traducida)” [en línea], Disponible en:<<http://94.229.161.108/BCP/BCPGetDocument.asp?SessionID=%2087313&DocumentID=CD003316>>[fecha de consulta: 8/10/09]

SA, “HIPERACTIVIDAD MUSCULAR EN EL SÍNDROME DE LA NEURONA MOTORA SUPERIOR” [En línea] Disponible en: < <http://fundacionannavazquez.cuordpress.com/2007/08/30/hiperactividad.muscular-en-el-sindrome-de-la-neurona-motora-superior/>> [Fecha de consulta: 1-03-01]

Varios Autores, “ACV Accidente Cerebrovascular”. [en línea], disponible en: <<http://cuidadodelpaciente.blogspot.com/2008/01/acv-accidente-cerebrovascular.html>> [fecha de consulta: 6/10/09]

Varios Autores. "Accidente Cerebrovascular". [en línea], Disponible: <<http://www.geosalud.com/Enfermedades%20Cardiovasculares/accidente%20cerebrovascular.htm>> [Fecha de consulta: 19/07/10]

Varios Autores. "Método Bobath". [en línea], Disponible en: <[http://www.tdr.cesca.es/TESIS\\_URV/AVAILABLE/TDX-0630105-125309//IntroduccionJefeymiadefinitiva210304.PDF](http://www.tdr.cesca.es/TESIS_URV/AVAILABLE/TDX-0630105-125309//IntroduccionJefeymiadefinitiva210304.PDF)> [fecha de consulta: 8/10/09]

Varios Autores. Método Feldenkrais. [en línea], Disponible en: <<http://www.discapacitadosenelhogar.com/boletin11.php>> [fecha de consulta: 8/10/09]

Varios Autores. "Psicofarmacos". [en línea], Disponible: <<http://www.eutimia.com/psicofarmacos/anticiclicos/carbamazepina.htm>> [Fecha de consulta: 19/07/10]

Varios Autores. "Carbamazepina". [en línea], Disponible: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Carbamazepina>> [Fecha de consulta: 19/07/10]

Varios Autores. "Diacepam". [en línea], Disponible: <<http://es.wikipedia.org/wiki/Diacepam>> [Fecha de consulta: 19/07/10]

Zorowitz R. Baerga, E & Cuccurullo, S. "Stroke". [en línea], Disponible: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/bookshelf/br.fcgi?book=physmedrehab&part=A308#A389>> [fecha de consulta: 4/10/09]

## GLOSARIO

### A

**Absesos:** Acumulación localizada de pus y tejido licuado en una cavidad.

**Acalculia:** Incapacidad para realizar operaciones aritméticas simples

**Aducción:** Movimiento de aproximación al eje de un cuerpo o de un miembro.

**Ambulatorios:** Dícese de la enfermedad que no obliga a guardar cama.

**Adenopatías:** Enfermedad de los ganglios, caracterizada por un aumento de su volumen

**Afasia:** En general, cualquier defecto del lenguaje. Las más importantes son la motora (también llamada afasia de Broca y afasia no fluente, el paciente sabe lo que quiere decir pero falla en la expresión), sensitiva (es una afasia fluente, en la que el enfermo no comprende bien lo que se le está diciendo y utiliza además abundantes parafasias) y la de transmisión (articula bien la palabra, pero dice una frase diferente de la que está pensando y quiere decir).

**Afecto:** Que ha sufrido algún tipo de alteración o daño.

**Aferente:** Fibras nerviosas que conducen los estímulos sensoriales a los centros nerviosos.

**Aferencia:** Es la información sensorial que llega al encéfalo o a la médula espinal de los receptores sensoriales.

**Agnosia:** El paciente no sabe qué o a quién está viendo pese a haberlo conocido. Las aferencias pierden su característica de signo.

**Agonista:** Se dice del músculo que efectúa un determinado movimiento, por oposición al que obra el movimiento contrario o músculo antagonista. Dicho de un compuesto: capaz de incrementar la actividad de otro o de su receptor, tal como una hormona, un neurotransmisor, una enzima, un medicamento, etcétera.

**Alexia:** Variedad de afasia, que consiste en una pérdida patológica de la capacidad de leer. Se llama también ceguera verbal.

**Alopecia:** Caída o pérdida del pelo.

Ambidestriзмo: Aptitud natural para servirse igualmente de ambas manos.

Amnesia: Pérdida parcial o total de la memoria.

Anafilácticas: Reacción alérgica del organismo tras la administración de una sustancia.

Analgésico: Fármaco que actúa selectivamente disminuyendo o aboliendo el dolor.

Anastomosis: Creación de una comunicación artificial entre dos órganos huecos.

Antagonista: Se dice del músculo cuya acción se opone a la de otro homólogo en la misma región anatómica. Dicho de un compuesto: capaz de disminuir la actividad de otro o de su receptor, tal como una hormona, un neurotransmisor, una enzima, un medicamento, etcétera.

Anorexia: Falta de apetito.

Anquilosante: Disminución o imposibilidad de movimiento en una articulación.

Aprendizaje: Acción de aprender algún arte u oficio. Según la psicología, modificación en la forma de reaccionar de un organismo frente a una situación experimentada de antemano.

Apoptosis: Una clase normal de muerte celular que elimina las células que no son requeridas en el desarrollo embrionario, sirve para regular el número de células de los tejidos y eliminar muchas células con potencial peligroso como las cancerígenas.

Arterioesclerosis: Enfermedad crónica progresiva de las arterias.

Asma: Enfermedad de los pulmones manifestada por accesos de disnea respiratoria y emisión de ruidos sibilantes.

Ataxia: Imposibilidad de coordinar los movimientos musculares fundamentales que integran un acto voluntario.

Atrofia: Consunción o disminución en el tamaño de una parte debido a falla, anomalía en la nutrición o falta de uso,

## **B**

Bipedestación: Referente a estar de pie.

Bradycardia: Lentitud del pulso.

## **C**

Caudal: Referente a dirección desde la cabeza.

Cefalea: Dolor de cabeza.

Cinesiterapia: Tratamiento de enfermedades mediante el ejercicio muscular y los masajes.

Clonus: aparición involuntaria de contracciones musculares repetitivas y rítmicas al estirarse ciertos grupos musculares.

Cinestesia: capacidad para percibir la extensión, dirección o intensidad del movimiento; sensibilidad muscular.

Citotóxicos: Sustancia química tóxica que altera al citoplasma.

Coágulo: resultado final de una serie de reacciones bioquímicas por las que el plasma líquido se convierte en una masa gelatinosa; específicamente, conversión del fibrinógeno en una maraña de moléculas de fibrina polimerizadas.

Colesterol: se calcifica como lípido y es el esteroide más abundante en los tejidos animales; se encuentra en las membranas celulares y se le utiliza para la síntesis de hormonas esteroideas y sales biliares.

Contractura: Contracción involuntaria y dolorosa, duradera o permanente, de uno o más grupos musculares.

Coordinación: Actividad armónica de las partes que cooperan en una función.

Corticoides: Nombre genérico de las hormonas segregadas por la corteza de las glándulas suprarrenales.

Cuantitativo: Análisis que determina las porciones de cada ingrediente.

Cualitativo: Análisis que determina las cualidades de cada ingrediente.

## **D**

Demencia: Pérdida de las funciones y actividades de la vida psíquica.

Depresión: Estado psíquico de abatimiento.

Dextralidad: Disposición congénita o funcional por la que la mano derecha puede realizar en las acciones habituales movimientos muy ágiles, rápidos, coordinados, fáciles y precisos.

**Diabetes:** Grupo de enfermedades metabólicas, la más importante de las cuales afecta al metabolismo de los hidratos de carbono y, en fase avanzada, también al de los lípidos, proteínas y agua. Se caracteriza por un aumento permanente de glucosa en la sangre (hiperglucemia) y en la orina (glucosuria), y se debe a un déficit de la secreción de insulina, que es la sustancia encargada de controlar el recambio orgánico de la glucosa y mantener su proporción en la sangre.

**Diarrea:** Desarreglo intestinal que consiste en evacuaciones frecuentes, líquidas o muy fluidas.

**Diplopia:** Defecto de la visión, en el que se percibe una imagen visual doble.

**Disartria:** Defecto del habla que consiste en la pronunciación defectuosa de la palabra por parte de los órganos periféricos.

**Disfonía:** Modificación de la voz.

**Disnea:** Dificultad en la respiración.

**Dolor:** Sensación molesta de una parte del cuerpo.

## **E**

**Edema:** Tumefacción de la piel, ocasionada por la serosidad infiltrada en el tejido celular.

**Eferente:** Nervios que conducen corrientes nerviosas desde el centro del cuerpo a su periferia.

**Embolia:** Obstrucción de una arteria o vena por un émbolo.

**Electroterapia:** Manejo de agentes físicos en fisioterapia que consiste en utilizar corrientes eléctricas como analgesia o para estimular movimiento.

**Equinvaro:** Posición de flexión plantar del pie más inversión.

**Espasticidad:** Se refiere a una afección que se manifiesta con músculos tensos y rígidos con reflejos tendinosos profundos y exagerados, puede llegar a interferir con la actividad de caminar, el movimiento o el lenguaje.

**Estereotipados:** Dícese de las manifestaciones externas que se adoptan formulariamente o suponen un lugar común.

Estado: Situación en que está una persona o cosa, en relación con los cambios que influyen en su condición.

Estenosis: Estrechez, estrechamiento de un conducto u orificio anatómico.

Estrés: Situación de agotamiento físico general de un individuo, producida por un estado nervioso.

Estímulo: cualquier presión que modifica una condición controlada; cualquier cambio del medio interno o del externo que excita a un receptor, una neurona o una fibra muscular.

Estereognosis: Capacidad para reconocer por el tacto el tamaño, la forma y la textura de los objetos.

## **F**

Fatiga: Agitación, cansancio. Molestia ocasionada por la respiración frecuente o difícil. Término que expresa los cambios en las propiedades de una sustancia que ha sido sometida a un esfuerzo molecular estructural

Fibrilación auricular: Contracción asincrónica de fibras musculares cardíacas en las aurículas que ocasiona la interrupción del bombeo auricular.

Filogenético: La rama de la biología que se ocupa de descubrir las líneas de origen o filogenias de los organismos, a fin de construir las relaciones antepasado-descendientes (relaciones evolutivas) entre los grupos de organismos vivos y extinguidos.

Focal: En el punto mismo de la lesión.

## **G**

Ganglio: Normalmente, un grupo de cuerpos neuronales que se encuentran fuera del sistema nervioso central; también se utiliza para referirse a cuerpos neuronales dentro del SNC.

Glía: Conjunto de células del sistema nervioso que realizan varias funciones de soporte.

## H

Hábil: Que puede ser utilizado o manipulado.

Hematuria: Emisión de orina que contiene sangre.

Hemiparesia: Se refiere a la disminución de la fuerza motora o parálisis parcial que afecta un brazo y una pierna del mismo lado del cuerpo. Cuando se afecta el rostro y la cabeza la debilidad motora puede o no ser fácilmente evidente.

La hemiparesia se distingue de la hemiplejía en que en la hemiplejía hay inmovilidad en vez de simplemente debilidad. En la hemiparesia, los reflejos osteotendinosos se encuentran asimétricos, el signo de Babinski suele ser unilateral y con leve o notorio déficit de la fuerza muscular.

Hematoma: Derrame de sangre en el interior de los tejidos orgánicos, producido por la rotura de uno o varios vasos.

Hipnosis: Estado de semiconsciencia, inducido artificialmente, en el que existe un aumento del automatismo y de las manifestaciones del inconsciente.

Hiponatremia: Deficiencia de iones de sodio en la sangre.

## I

Innervación Recíproca: Fenómeno por el que los potenciales de acción estimulan la contracción de un músculo y, a la vez, inhiben la contracción del músculo antagonista.

Inhibición: Se hace referencia a la inhibición de conductas dentro del constructo denominado función ejecutiva refiriéndose a la condición de interrupción de alguna respuesta o secuencia de conductas que anteriormente han sido automatizadas o aprendidas para resolver alguna tarea o acción.

La conducta o acción inhibida deberá permanecer suspendida ante algún estímulo novedoso para permitir que otra serie de respuestas o acciones se ejecuten. Un ejemplo de esto es la incapacidad de algunos pacientes de pasar por una puerta sin intentar abrirla.

Insomnio: Trastorno del sueño, caracterizado por la dificultad de iniciar éste o por una disminución de su duración normal.

Isotónico: Que tiene igual tensión o tono.

## **L**

Lábil: Que se encuentra afectado, dañado o vulnerable.

Letargia: Estado de somnolencia profunda y prolongada causado por enfermedades nerviosas, infecciosas o tóxicas.

Libido: Fuerza con que se manifiesta el instinto sexual, como forma de aspiración al placer, sea o no genital, y a todas las emociones sentimentales.

## **M**

Madurez: Estado de desarrollo total.

Melenas: Eses con presencia de sangre.

Motoneurona: Neurona que conduce impulsos nerviosos del encéfalo y la médula espinal a los efectores, que pueden ser músculos o glándulas.

Movimiento: comprende la moción de todo el cuerpo, de cada órgano, cada célula e incluso de las diminutas estructuras que se encuentran en el interior de la célula.

Músculo esquelético: órgano especializado para la contracción; formado de fibras musculares estriadas y lo sostiene tejido conectivo; está unido a un hueso por medio de un tendón o una oponeurosis y lo estimulan neuronas somáticas motoras.

## **N**

Necrosis: Muerte de algunos elementos celulares en el interior de un cuerpo vivo.

Neurofisiología: Ciencia médica que estudia la fisiología del sistema nervioso.

Neurotransmisores: diversas moléculas que se encuentran dentro de las terminales axonómicas y se liberan a la hendidura sináptica en respuesta a un impulso nervioso; tienen efecto en el potencial de membrana de la neurona postsináptica.

Nociceptor: Terminación nerviosa libre que detecta estímulos dolorosos.

Neurona: Célula nerviosa que consta de cuerpo, dendritas y axón, capaz de conducir los impulsos nerviosos.

Neuroglia: Células del sistema nervioso que realizan varias funciones de soporte.

## **O**

Osteoporosis; trastorno relacionado con la edad; se caracteriza por disminución de la masa ósea y mayor susceptibilidad a las fracturas, a menudo a causa de niveles disminuidos de estrógenos.

Ontogenético: Se refiere al proceso de crecimiento de un organismo y los cambios por los que atraviesa.

## **P**

Parenteral: Dícese de la administración de medicamentos por otra vía distinta a la digestiva o intestinal.

Paresia: ausencia parcial de movimiento voluntario, la parálisis parcial o suave, descrito generalmente como debilidad del músculo. La paresis se puede causar por lesiones cerebelosas, espinales o de la raíz cerebral que dan lugar a una pérdida de fuerza muscular durante la contracción voluntaria del músculo o al llevar a cabo una postura.

Parestesias: Sensación o conjunto de sensaciones anormales, especialmente el hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.

Patron: Secuencia de movimientos dirigidos a un objetivo funcional.

Permutaciones: Cambio

Plaquetas: Elemento celular de la sangre, redondeado u ovalado.

Propiocepción: recibe la información que proviene de músculos, tendones y el laberinto, la cual permite al cerebro determinar los movimientos y la postura del cuerpo y de sus partes.

Prosodia: Correcta pronunciación y acentuación.

Prono: Que está echado sobre el vientre.

**Pronación:** Movimiento del antebrazo que hace girar la mano de afuera a adentro presentando el dorso de ella.

**Prurito:** Comezón viva y prolongada.

**Psicosis:** Enfermedad psíquica grave, caracterizada por la pérdida de contacto con lo real y por la alteración profunda del lazo interhumano (inadaptación social).

**Psicótico:** referente a psicosis.

## **Q**

**Quiste:** Cavidad patológica con un contenido líquido o semilíquido y un revestimiento interno.

## **R**

**Receptor:** célula especializada o porción distal de una neurona que responde a una modalidad sensorial específica, como tacto, presión, frío, luz o sonido; convierte el estímulo en señal eléctrica.

**Reflejo:** Respuesta rápida a un estímulo en el medio interno o externo; su finalidad es restaurar la homeostasis; se lleva a cabo a través de un arco reflejo.

**Retracciones:** Desplazamiento hacia atrás de una parte protruida de un plano paralelo al horizontal.

**Retroalimentación:** Mecanismo de repuesta en que los estímulos inician acciones que intervienen o animoran el efecto del estímulo.

## **S**

**Senilidad:** Estado de debilitamiento fisiológico y mental que se alcanza con el paso de los años.

**Sinapsis:** Conexión funcional entre dos neuronas para el transporte del impulso nervioso.

**Síndrome:** Conjunto de signos y síntomas que constituyen un estado patológico y caracterizan el cuadro clínico de una enfermedad.

**Sinergista:** músculo que ayuda al motor primario mediante la reducción de acciones no deseadas y movimientos innecesarios.

**Somnolencia:** Adormecimiento, pesadez física causada por el sueño.

**Sensación:** Captación por los sentidos de ciertas cualidades e impresiones las condiciones externas o internas del cuerpo.

**Sensaciones:** relativo a sensación.

**Signos clínicos:** Cualquier señal o manifestación de enfermedad, que se puede observar o medir.

**Simetría:** Proporción adecuada de las partes de un todo.

**Sinapsis:** unión funcional entre dos neuronas o entre neurona y un efector.

**Somáticas:** Se aplica al síntoma cuya naturaleza es eminentemente corpórea.

**Subluxación:** Luxación parcial o incompleta.

**Sueño:** Estado fisiológico periódico del organismo, que consiste en una interrupción reversible de las actividades nerviosas asociadas a la vida de relación. Su significado biológico es el de un predominio temporal en el organismo de los procesos de restauración, y la creación de las condiciones idóneas para el reposo de los elementos nerviosos que con su actividad mantienen el estado de vigilia.

**Sustancia Blanca:** Conjuntos de prolongaciones mielinizadas de muchas neuronas.

**Sustancia Gris:** Área del SNC y los ganglios formada por tejido nervioso no mielinizado.

**Supinación:** Posición de una persona tendida sobre el dorso, o de la mano con la palma hacia arriba. Movimiento del antebrazo que hace volver la mano hacia arriba.

## **T**

**Tarea:** Trabajo que debe hacerse en tiempo determinado.

**Taquicardia:** Aumento de la frecuencia cardíaca, superior a 100 latidos por minuto.

**Tacto discriminativo:** Proporciona información específica acerca de la sensación, como el sitio de preciso de la piel en que hubo contacto y la forma, tamaño y textura de la fuente del estímulo.

**Tendón:** Estructura fibrosa que une los músculos a los huesos o a otros órganos.

**Tono muscular:** Contracción parcial sostenida de músculo esquelético o liso, en respuesta a la activación de los receptores de tensión o de potenciales de acción basales en las neuronas motoras que inervan el músculo.

**Toxina botulinica:** Toxina bacteriana que bloquea la excitación de las vesículas sinápticas en la unión neuromuscular. Impidiendo la contracción muscular.

**Trombo:** Coágulo intravascular que dificulta la circulación sanguínea, provocando una trombosis.

**Trombocitopenia:** Disminución de la tasa de las plaquetas sanguíneas.

**Tumor:** Afección morbosa que resulta del crecimiento desordenado y excesivo de una parte de las células de un órgano.

## **U**

**Úlcera:** heridas abiertas causadas por la escasez de oxígeno y nutrimentos en los tejidos.

**Urticaria:** Reacción alérgica caracterizada por la aparición de placas o pequeñas pápulas y acompañada de un intenso dolor, originada por contacto con ortigas, picadura de insectos, etc.

## **V**

**Vigilia:** Estado en el que la persona despierta se encuentra alerta y puede reaccionar conscientemente a diversos estímulos.

**Vértigo:** Trastorno del sentido del equilibrio caracterizado por una sensación de movimiento rotatorio.

## **Z**

Zurdería: Disposición congénita o funcional por la que la mano izquierda puede realizar en las acciones habituales movimientos muy ágiles, rápidos, coordinados, fáciles y precisos.