

# **GUÍA FORMATIVA DEL RESIDENTE DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

Unidad Docente de **NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

Jefe de Unidad Docente Dra. María Dolores Jiménez Hernández

Tutor: Dra. Rocío Vázquez Rodríguez

Hospital Universitario Virgen del Rocío

Aprobada en Comisión de Docencia el 28-Abril-2015



## ÍNDICE

	Pag
1. BIENVENIDA	3
2. Unidad Docente de Neurofisiología Clínica	4
2.1. Estructura física	5
2.2. Organización jerárquica y funcional	6
2.3. Cartera de Servicios asistencial	7
2.4. Cartera de servicios docente e investigadora	
2.5. Otros	9
3. GUÍA DE FORMACIÓN DEL ESPECIALISTA EN NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA	10
4. PLAN DE FORMACIÓN DEL RESIDENTE DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA	27
4.1. Competencias generales a adquirir durante la formación	27
4.2. Plan de rotaciones	28
4.3. Competencias específicas por rotación	35
4.4. Rotaciones Externas	
5. GUARDIAS	39
6. SESIONES	41
7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	42
8. EVALUACIÓN	44
8.1. Del ministerio	45
8.2. Propia del Hospital	45
8.3. Del Servicio (opcional)	
9. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA	46
10. PLAN INDIVIDUALIZADO DE ROTACIONES	48
11. OTROS	

## 1. BIENVENIDA

### 1.1. Jefe de Servicio

Esta guía nace en 2009 con varios objetivos. Ha sido una constante a lo largo del tiempo ver peregrinar a los futuros Residentes antes de elegir plaza por diferentes Unidades recabando información muchas veces sólo verbal de algún miembro de la Unidad. En este sentido, la Guía intenta dar respuesta a esa demanda. En segundo lugar, pretende ser un documento orientativo para el ya Residente en nuestra Unidad, donde figuren las diferentes competencias y objetivos a alcanzar a lo largo de las etapas formativas. Por último, entendemos que establece un compromiso formativo entre el Residente, la propia Unidad y los HUVR, sujeto a modificaciones derivadas de propuestas de mejora que surjan de las evaluaciones anuales del Hospital, de la Unidad Docente y de los propios Residentes. Bienvenidos a la Guía y si ya eres uno de los nuestros, bienvenido a la Unidad.

### 1.2. Tutor

El propósito de esta guía es plasmar en unas páginas toda la información que estimamos útil para los futuros residentes de la especialidad. Como todo proyecto naciente tendrá luces y tendrá sombras. Evidentemente encierra una visión de la especialidad desde el punto de vista de los “mayores” (adjuntos, jefe de servicio, de sección y tutor), pero en ella aparecen también muchas aportaciones de los residentes, tanto del propio servicio como de los de otros hospitales y de residentes de otras especialidades. Desde las críticas y desde las alabanzas se ha ido modelando un programa de formación que adapta el plan nacional a las características propias de nuestro Hospital. La creciente demanda de algunas técnicas (la monitorización neurofisiológica intraoperatoria, la cirugía del Parkinson y de la epilepsia) ha ido perfilando la formación del especialista en los últimos años, pero hemos intentando que no se subestimen los ejes básicos del diagnóstico electrofisiológico. Una reflexión más: el adjetivo “clínica” que califica a la especialidad es un verdadero marco de referencia. En cada sección de Neurofisiología lo que vais a encontrar son pacientes. Requerirán de vuestros

conocimientos técnicos pero sobre todo del enfoque clínico y de vuestro lado más humano para asistir en la enfermedad. No es una especialidad sólo de laboratorio.

Bienvenidos a estas páginas y, si es vuestra decisión, bienvenidos a la especialidad.

## 2. EL SERVICIO DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

La Neurofisiología Clínica es la especialidad médica que estudia la estructura, función y desarrollo de los sistemas nervioso central, periférico y autónomo, en los estados normal y patológico, y en todas las edades, utilizando técnicas de diagnóstico basadas en las propiedades fisiológicas del sistema nervioso. Requiere un profundo conocimiento del sistema nervioso y de su patología y la aplicación de técnicas específicas encaminadas al diagnóstico de las afecciones o a la prevención de lesiones (monitorización neurofisiológica intraoperatoria)

### CAMPO DE ACCIÓN

La competencia asistencial del Neurofisiólogo consiste en la evaluación integral de todas las disfunciones y enfermedades del sistema nervioso, utilizando técnicas instrumentales. Debe participar igualmente en los aspectos legales, epidemiológicos, preventivos, laborales y sociales que impliquen a estas enfermedades.

Son actividades específicas del Neurofisiólogo clínico:

- Consultas específicas basadas en técnicas de diagnóstico. En la actualidad la Unidad de Neurofisiología Clínica se divide en cuatro grandes secciones. La

de Electroencefalografía y Patología del Sueño en Adultos, la de Electroencefalografía Infantil, la de Sistema Nervioso Periférico y Potenciales Evocados y la de Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria en diversas especialidades como Neurocirugía, Traumatología y Cirugía Ortopédica, Cirugía Vasculat, Otorrinolaringología, etc.

- De acuerdo con la concepción emergente de los equipos multidisciplinares el neurofisiólogo clínico colabora muy activamente en el proceso de diagnóstico y tratamiento de múltiples patologías relacionadas con el Sistema Nervioso.
- La Unidad de Patología del Sueño participa en el diagnóstico, tratamiento y prevención de las enfermedades del sueño en adultos.

### 2.1. Estructura física

En la actualidad la Unidad de Neurofisiología Clínica está situada en la planta sótano del Hospital de Rehabilitación y Traumatología (H.R.T). En este espacio se llevan a cabo la mayoría de las exploraciones tanto de pacientes ambulatorios como de hospitalizados (EEG, EMG, estudios de sueño). Además existen equipos de registro portátiles con las que se realizan los estudios de monitorización intraoperatoria y los de pacientes ingresados que no pueden desplazarse (Cuidados Intensivos y otras unidades específicas como la de Trasplante de Médula Ósea).

#### Sección de Adultos de Neurofisiología Clínica

Tres salas de EEG con equipos fijos (dos con video EEG). Un equipo para registro de larga duración (Holter)

Un laboratorio de sueño con dos equipos de polisomnografía

Una sala dedicada a Monitorización de larga duración (Unidad de Epilepsia) compartida con Neurología y Neurocirugía

Un equipo EEG portátil

Tres equipos de EMG y potenciales evocados (con capacidad de desplazamiento a UCI), dos de ellos capacitados para monitorización neurofisiológica intraoperatoria.

Sección de Neurofisiología Clínica del Hospital Infantil

Dos equipos de EEG con video EEG y programa de sueño

## 2.2. Organización jerárquica y funcional

La Unidad Docente del Neurofisiología Clínica forma parte de la Unidad de Gestión de Neurociencias, junto con el Servicio de Neurología. Esta organización lógica se fundamenta en el sustrato anatomofisiológico común (sistemas nerviosos central y periférico) y en una aproximación similar a la patología si bien la respuesta final será diferente en cada especialidad (diagnóstico en neurofisiología y tratamiento médico en neurología, a modo de simplificación). La necesidad de un enfoque multidisciplinar hace necesaria la interrelación entre los diferentes especialistas y son varios los grupos de trabajo en los que la participación de los miembros de Neurofisiología Clínica es ineludible (monitorización intraoperatoria con Neurocirugía y Traumatología tanto en adultos como en niños, cirugía de la epilepsia y Parkinson, patología del Sueño junto con el Servicio de Neumología).

En la actualidad trabajan en Neurofisiología Clínica un jefe de sección (Dr. Montes Latorre), seis facultativos especialistas de área y un facultativo especialista de área compartido con Neurología. En la actualidad hay tres residentes en formación especializada (una Residente de cuarto año, una de tercer año, una de primer año). Están asignadas a la Unidad seis ATS- DUE, tres auxiliares de enfermería, tres auxiliares administrativas y una celadora, cuya labor comparte con otras unidades.

En la actualidad la tutora es la Dra. Rocío Vázquez Rodríguez.

### 2.3. Cartera de Servicios Asistencial

La cartera de servicios incluye:

Electroencefalografía basal para examen de encefalopatías

Electroencefalografía en privación de sueño para examen de epilepsia

Electroneurografía para examen de neuropatías focales

Electroneurografía para examen de neuropatías generalizadas

Electromiografía para examen de miopatías

Electromiografía para examen de enfermedad de motoneurona

Potenciales evocados para examen de encefalopatías

Potenciales evocados en el diagnóstico localizador y etiológico, como en esclerosis múltiple

Examen de placa neuromuscular para enfermedades de la misma

Polisomnografía para examen de hipersomnias

Test de latencias múltiples para examen de narcolepsia

Polisomnografía en siesta para examen de epilepsia

Monitorización neurofisiológica de encéfalo y troncoencéfalo

Monitorización neurofisiológica de médula y raíces

### 2.4. Cartera de Servicio Docente e Investigadora

La formación especializada se sustenta en el trabajo personal asistido por el personal facultativo de la Unidad. En este sentido es fundamental la asistencia a las sesiones clínicas de la propia Unidad de Neurofisiología y las que se organizan por el Hospital.

Respecto a la docencia postgrado se estimula la asistencia a cursos de doctorado, capacitación investigadora y realización de tesinas y tesis doctorales. Se aconseja la presentación de trabajos científicos en reuniones nacionales e internacionales y



la publicación de artículos en revistas científicas. En el último año varios miembros de la Unidad han realizado contribuciones en revistas científicas y capítulos en libros de texto de Neurología y Neurofisiología Clínica. También han presentado ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales de Neurofisiología Clínica y de otras especialidades relacionadas (Neurología, Neumología, Rehabilitación, Neuropediatría), algunas de las cuales han sido distinguidas entre las mejores ponencias de las presentadas.

Varios facultativos de la Unidad han participado en diversos programas de formación continuada del Hospital y en seminarios o ponencias invitadas de Sociedades Científicas.

Las posibilidades de investigación no se ciñen exclusivamente al ámbito clínico. El Laboratorio de Investigación Biomédica (LIB), dirigido por el Prof. López Barneo, es fruto del convenio de colaboración firmado entre la Universidad de Sevilla, la Consejería de Salud y el SAS. Su objetivo general es el impulso y desarrollo de líneas de investigación. También está planificado el desarrollo del Instituto de Investigación en el HUVR, que será una magnífica herramienta para la evolución en este campo.

## 2.5. Otros (Opcional)

La Unidad de Neurofisiología Clínica está integrada dentro del sistema informático del Hospital. Los informes de las pruebas realizadas son transferidos de forma inmediata a la estación clínica SIDCA, lo que permite el acceso a esta información a cualquier facultativo que lo precise. Las citas de los pacientes y la hospitalización también están gestionadas por sistemas informáticos (DIRAYA y AURORA).

### 3. GUÍA DE FORMACIÓN DEL ESPECIALISTA EN NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

Programa oficial de la Especialidad de Neurofisiología Clínica

<http://www.msc.es/profesionales/formacion/guiaFormacion.htm>

#### 1. Denominación oficial de la especialidad y requisitos de titulación

Neurofisiología Clínica.

Duración: 4 años.

Estudios previos: Licenciado/Grado en Medicina.

#### 2. Introducción

La neurofisiología clínica (NFC) es una especialidad médica con larga tradición en España. Se inicia en 1937, en Burgos, con la puesta en marcha del primer electroencefalógrafo para el soporte diagnóstico neuroquirúrgico. En la década de los 40 surgen unidades asistenciales específicas de electroencefalografía, bajo la responsabilidad de profesionales con plena dedicación y a las que se incorporaron progresivamente las nuevas técnicas neurofisiológicas que iban surgiendo, tales como la electromiografía, los estudios polisomnográficos, los potenciales evocados visuales, auditivos y somatosensoriales, la cartografía cerebral, la estimulación magnética, etc.

El comienzo de la neurofisiología clínica como especialidad independiente data de la década de los años cincuenta en los países del norte de Europa (Suecia, Dinamarca, Finlandia, Reino Unido, etc.).

La Sociedad Española de Neurofisiología Clínica es miembro fundador de la Federación Internacional de Sociedades de Electroencefalografía y Neurofisiología Clínica, creada en el año 1947.

En 1949 ya existían nueve unidades de electroencefalografía en la asistencia pública entre Madrid y Barcelona, ubicadas en hospitales y ambulatorios. A partir de 1953 están presentes como unidades o departamentos de electroencefalografía en los hospitales clínicos de Barcelona, Madrid, Pamplona y Santiago de Compostela, entre otros, impartándose programas de formación en la materia y cursos monográficos de doctorado. En 1956, el entonces Instituto Nacional de Previsión crea en su red asistencial plazas por oposición de especialistas en esta disciplina en Barcelona, Bilbao, Granada, La Coruña, Madrid, Sevilla, Valencia y Zaragoza.

En el año 1977, los hospitales de la red sanitaria pública (128) tenían servicios centrales de neurofisiología clínica, así como en algunos ambulatorios de especialidades.

Esta evolución se ha plasmado en la creación y consolidación de la neurofisiología clínica como especialidad médica independiente en las distintas disposiciones que a lo largo del tiempo han regulado las especialidades médicas, en primer lugar, a través de Real Decreto 2015/1978, posteriormente, mediante el Real Decreto 127/1984 y actualmente, a través del Real Decreto 183/2008, de 8 de febrero, por el que se determinan y clasifican las especialidades en Ciencias de la Salud y se desarrollan determinados aspectos del sistema de formación especializada, en cuyo anexo I, apartado 1, aparece relacionada la neurofisiología clínica junto con las demás especialidades médicas actualmente existentes.

Este programa formativo es de características similares a los de otros países europeos en los que la neurofisiología clínica tiene rango de especialidad médica (Dinamarca, Finlandia, Noruega, Reino Unido, Suecia) por lo que figura incluida como tal en la Directiva 2005/36/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 7 de septiembre de 2005, relativa al reconocimiento de cualificaciones profesionales.

### 3. Definición de la especialidad y campo de acción

La neurofisiología clínica se define como una especialidad médica que se fundamenta en los conocimientos de las neurociencias básicas, tiene como objetivo la exploración funcional del sistema nervioso, utilizando las técnicas de

electroencefalografía, de electromiografía, de polisomnografía, de potenciales evocados, de magnetoencefalografía, así como de neuromodulación, con fines diagnósticos, pronósticos y terapéuticos. Por tanto, esta especialidad comprende el estudio, la valoración y modificación funcional del sistema nervioso (central y periférico), y de los órganos de los sentidos y musculares tanto en condiciones normales como patológicas.

El campo de acción de la neurofisiología clínica, sin perjuicio de las competencias de otras especialidades, abarca todas las patologías del sistema nervioso. La afectación primaria o secundaria del sistema nervioso está incluida en las áreas de actuación de la mayoría de las especialidades médicas y quirúrgicas (pediatría, traumatología, neurología, neurocirugía, psiquiatría, reumatología, neumología, medicina interna, rehabilitación, otorrinolaringología, oftalmología, medicina intensiva, medicina legal, medicina del trabajo, etc.), por lo que todas ellas precisan exploraciones neurofisiológicas, que confiere a la neurofisiología clínica el carácter de servicio central que asimismo contribuye en la investigación médica de todas las áreas con las que está relacionada.

#### 4. Objetivos generales de la formación

A lo largo de todo el período de formación en la especialidad de neurofisiología clínica, el médico residente desarrollará de forma tutelada el programa teórico-práctico de la especialidad, para capacitarle en el manejo de los distintos métodos de exploración neurofisiológica, con fines diagnósticos, pronósticos y terapéuticos.

La neurofisiología clínica se organiza básicamente en cuatro grandes áreas:

- a) Electroencefalografía (EEG).
- b) Polisomnografía (PSG).
- c) Electromiografía (EMG) y Potenciales evocados (PE).
- d) Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria.

La formación del especialista se realizará en una unidad de neurofisiología clínica acreditada para la docencia. Dicha formación será tutelada y el residente irá asumiendo niveles progresivos de responsabilidad en sus actividades clínicas

que se complementarán con conocimientos teóricos basados fundamentalmente en el auto-aprendizaje.

La formación se desarrollará a lo largo de cuatro años y comprenderá una formación genérica y una formación específica en neurofisiología clínica. Si bien el programa está compartimentado en las grandes áreas antes citadas, la formación específica durante cada año debe seguir progresando y complementándose en las distintas técnicas neurofisiológicas ya aprendidas en años anteriores, participando en el resto de las actividades asistenciales de la unidad docente, así como en las científicas y formativas (sesiones de interpretación, sesiones clínicas, sesiones bibliográficas, cursos, seminarios, etc.). Asimismo durante las guardias específicas de neurofisiología clínica, el residente se formará en polisomnografía nocturna y participará en las actividades asistenciales del servicio fuera del horario laboral habitual (monitorizaciones, electroencefalogramas de larga duración, monitorizaciones con potenciales evocados, electroencefalogramas en pacientes críticos/diagnóstico de muerte cerebral, etc).

El sistema formativo es el de residencia que implica la adquisición progresiva de responsabilidades a medida que se avanza en el programa formativo, a través de las actividades asistenciales, científicas e investigadoras llevadas a cabo por el residente en colaboración con otros profesionales de la unidad docente de neurofisiología clínica, de los que irá aprendiendo una forma de trabajo, unas habilidades o destrezas y unas actitudes hacia el enfermo.

El grado de responsabilidad que debe adquirir el residente a lo largo del período formativo se clasifica en tres niveles:

Nivel 1: Son actividades realizadas directamente por el residente sin necesidad de una tutela directa. El residente ejecuta y posteriormente informa.

Nivel 2: Son actividades realizadas directamente por el residente bajo la supervisión del tutor. El residente tiene un conocimiento extenso, pero no alcanza la suficiente experiencia como para hacer una técnica o un tratamiento completo de forma independiente; y

Nivel 3: Son actividades realizadas por el personal sanitario del centro y/o asistidas en su ejecución por el residente.

La formación teórico-práctica se completará con el resto de las actividades de formación continuada que se realicen en la unidad docente de neurofisiología clínica, tales como seminarios, sesiones bibliográficas, sesiones clínicas llevadas a cabo en el propio servicio, o con los de otras especialidades, así como cualquier otra modalidad de actividad formativa.

La formación del médico residente puede verse muy beneficiada completándola mediante períodos de formación en otras unidades docentes, debido a que resulta enriquecedor el conocimiento de diferentes metodologías de trabajo y de organización.

## 5. Período de formación genérica

La formación genérica, que se llevará a cabo durante el primer año de residencia, abarcará las siguientes áreas:

- a) Área de formación transversal (apartado 5.1).
- b) Área de formación básica: Neurofisiología clínica (apartado 5.2).
- c) Área de formación clínica básica (apartado 5.3)

5.1 Área de Formación Transversal.– Es recomendable que la formación incluida en este apartado se organice a nivel de comisión de docencia, conjuntamente con residentes de otras especialidades. Cuando esto no sea posible se organizará a través de cursos o sesiones específicas.

5.1.1 Metodología de la investigación: Durante su formación el residente de neurofisiología clínica debe iniciarse en el conocimiento de la metodología de la investigación.

El especialista en neurofisiología clínica debe adquirir los conocimientos necesarios para realizar un estudio de investigación, ya sea de tipo observacional o experimental. También debe saber evaluar críticamente la literatura científica relativa a las ciencias de la salud, siendo capaz de diseñar un estudio, realizar la labor de campo, la recogida de sus datos, el análisis estadístico, así como su discusión y elaboración de conclusiones, que debe saber presentar como comunicación o publicación.

La formación del especialista en neurofisiología clínica como futuro investigador ha de irse realizando a medida que avanza su maduración durante los años de especialización, sin menoscabo de que pueda realizar una formación adicional al finalizar su período de residencia para capacitarse en un área concreta de investigación.

#### 5.1.2 Bioética:

##### a) Relación médico-paciente:

Humanismo y medicina.

Consentimiento informado.

Consentimiento del menor y del paciente incapacitado.

Confidencialidad, secreto profesional y veracidad.

Aspectos legales. Muerte cerebral.

##### b) Aspectos institucionales:

Ética y deontología.

Comités deontológicos.

Comités éticos de investigación clínica.

#### 5.1.3 Gestión Clínica:

##### a) Aspectos generales:

Cartera de servicios.

Competencias del especialista en neurofisiología clínica.

Funciones del puesto asistencial.

Organización funcional de un servicio de neurofisiología clínica.

Equipamiento básico y recursos humanos.

Elección de tecnologías en neurofisiología clínica.

Indicadores de actividad.

Recomendaciones nacionales e internacionales y legislación sobre seguridad de equipos en electromedicina.

Conocimientos de bioestadística.

b) Gestión de la actividad asistencial:

Medida de la producción de servicios y procesos.

Sistemas de clasificación de pacientes.

Niveles de complejidad de los tratamientos neurofisiológicos y su proyección clínica.

c) Calidad:

El concepto de calidad en el ámbito de la salud.

Importancia de la coordinación.

Calidad asistencial: control y mejora.

Indicadores, criterios y estándares de calidad.

Evaluación externa de los procesos en neurofisiología clínica.

Guías de práctica clínica.

Programas de garantía y control de calidad.

Evaluación económica de tecnologías sanitarias. Análisis coste/ beneficio, coste/efectividad y coste/utilidad.

La comunicación con el paciente como elemento de calidad de la asistencia.

## 5.2 Área de Formación Básica en Neurofisiología Clínica.

### 5.1.1 Neuroanatomía y neurofisiología:

a) La neurona y su biología.

b) La sinapsis y organización neuronal.

c) Anatomía funcional del sistema nervioso central y periférico.

d) Sistemas sensoriales. Sensación y percepción. Bases neurofisiológicas de los PE.

e) Sistemas motores. Reflejos y control voluntario de los movimientos.

f) Transmisión neuromuscular. Fisiología del músculo. Bases neurofisiológicas de la electromiografía.

g) Integración de los sistemas sensoriales y motores.



- h) Hipotálamo y sistema límbico.
- i) Actividad eléctrica de la corteza cerebral. Bases neurofisiológicas del electroencefalograma.
- j) Neurofisiología del ciclo sueño/vigilia.
- k) Funciones superiores del sistema nervioso central.

#### 5.2.2 Tecnología:

- a) Electroodos, transductores y biosensores.
- b) Amplificadores. Filtros.
- c) Galvanómetros y pantallas.
- d) Señal-ruido. Artefactos. Tierra.
- e) Señales analógicas y digitales. Digitalización.
- f) Introducción a la informática.
- g) Procesamiento de señales.
- h) Sistemas expertos en neurofisiología clínica.

### 5.3 Área de Formación Clínica Básica.

5.3.1 Aspectos básicos relativos a las patologías del sistema nervioso en las especialidades más estrechamente relacionadas con la especialidad de neurofisiología clínica: neurología, pediatría, psiquiatría medicina intensiva, neurocirugía, reumatología, neumología, medicina interna, rehabilitación, otorrinolaringología, oftalmología, medicina intensiva, medicina legal, medicina del trabajo, etc.) con el fin de aprender a establecer una correlación electroclínica.

5.3.2 Rotaciones.–Se consideran básicas las siguientes rotaciones:

- a) Neurología, 6 meses.
- b) Pediatría (neuropediatría), 2 meses.
- c) Neurocirugía, 2 meses.
- d) Rehabilitación, 2 meses.

Se consideran rotaciones optativas las que se realicen con cargo a los períodos sobrantes derivados, en su caso, de las rotaciones obligatorias. Se determinarán por el tutor, oído el residente, según las características personales del mismo y las de la unidad docente en la que se esté formando.

Las rotaciones optativas podrán realizarse por las especialidades de medicina intensiva, oftalmología, otorrinolaringología y medicina física y rehabilitación.

5.4 Guardias durante el período de formación genérica: Durante el período de formación genérica las guardias se realizarán en urgencias generales del hospital, aconsejándose la realización de entre 4 y 6 mensuales.

## 6. Período de formación específica por años de residencia

6.1 Aspectos generales.—El período de formación específica comprenderá el conocimiento teórico-práctico de la metodología y patrones básicos en todos aquellos procesos clínicos propios de la especialidad, en sus cuatro grandes áreas: electroencefalografía, polisomnografía, electromiografía y potenciales evocados.

Los objetivos de la formación específica de neurofisiología clínica se cumplimentarán durante los años 2.º, 3.º y 4.º de la formación MIR, con el aprendizaje de las habilidades técnicas propias de la especialidad.

6.2 Segundo año de residencia.—En este año debe iniciarse, de forma tutelada, el aprendizaje técnico y análisis e interpretación de los diferentes tipos de registro de la actividad bioeléctrica cerebral y de los registros poligráficos de vigilia y sueño, abordándose la electroencefalografía del adulto y del niño normal y sus posibles variantes, así como las diferentes patologías.

El segundo año de formación se dividirá en dos períodos de 6 meses destinados el primero de ellos, a la formación en electroencefalografía y el segundo, a la formación en polisomnografía y trastornos del sueño.

Al final del segundo año, el médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y su correlación electroclínica.

6.2.1 Primer período de formación en electroencefalografía (6 meses): Durante los tres primeros meses el médico residente debe aprender las distintas técnicas electroencefalográficas. Debe realizar personalmente un mínimo de 50 exploraciones (colocación de electrodos y sensores, manejo de los equipos), incluyendo EEGs convencionales y sus activaciones, EEGs en pacientes críticos, estudios EEGs poligráficos y polisomnográficos.

Asimismo, durante este primer período, sumando el relativo a las guardias de NFC durante los 3 años de formación específica, el residente debe participar en el análisis e interpretación de, como mínimo, 800 registros electroencefalográficos mediante la observación, la colaboración, la realización de informes y la correlación electro-clínica, distribuidos de la siguiente forma:

a) Registros EEG convencionales de vigilia y sus técnicas de activación (estimulación luminosa intermitente e hiperventilación), tanto en niños como en adultos.

b) Registros EEG poligráficos en el recién nacido.

c) Registros EEG poligráficos en pacientes críticos.

d) Registros EEG poligráficos de vigilia y sueño espontáneo diurno/ nocturno (epilepsia, etc.).

e) Registros de monitorización continua EEG/vídeo EEG.

Los registros citados posibilitarán el conocimiento de los patrones electroencefalográficos de las siguientes patologías:

Epilepsias y síndrome epilépticos. Tumores cerebrales y enfermedades oncológicas. Enfermedades infecciosas. Enfermedades cerebrovasculares. Enfermedades degenerativas. Traumatismos craneoencefálicos. Enfermedades metabólicas y tóxicas. Anoxia cerebral. Monitorización intraquirúrgica. Estados de coma. Diagnóstico de muerte cerebral. Trastornos psiquiátricos.

6.2.2 Segundo período de formación en polisomnografía y en trastornos del sueño (6 meses): Durante 6 meses se realizará un período de formación en polisomnografía y trastornos de sueño que continuará desarrollándose a lo largo de los tres años de formación específica durante las guardias de la especialidad y las actividades de formación de la unidad docente (sesiones de interpretación,

sesiones clínicas, etc.), con un número mínimo de 150 estudios polisomnográficos nocturnos que deben incluir:

- a) Registros polisomnográficos convencionales.
- b) Registros polisomnográficos con test de latencias múltiples del sueño.
- c) Registros poligráficos de vigilia y sueño de 24 horas.
- d) Registros polisomnográficos domiciliarios.
- e) Registros del ritmo circadiano.
- f) Registros polisomnográficos con titulación de la presión positiva continua de vía aérea (CPAP)/ con presión positiva intermitente de vía aérea (BiPAP).
- g) Registros polisomnográficos con poligrafía específica para ciertas patologías (disfunciones eréctiles, trastornos degenerativos del sistema nervioso central o autónomo, etc.).

Los estudios citados deben incluir las diferentes patologías, tanto en niños como en adultos, de forma que posibiliten el conocimiento de los patrones polisomnográficos de los diferentes trastornos del sueño-vigilia:

Disomnias:

- a) Trastornos intrínsecos del sueño: insomnio psicofisiológico. Narcolepsia. Hipersomnia. Síndrome de apneas obstructivas durante el sueño. Síndrome de apneas centrales durante el sueño. Síndrome de hipo-ventilación alveolar durante el sueño. Síndrome de movimientos periódicos de la piernas, etc.
- b) Trastornos extrínsecos del sueño: trastorno del sueño por dependencia de hipnóticos. Trastorno del sueño por dependencia de estimulantes. Trastorno del sueño por dependencia de alcohol, etc.
- c) Trastornos del ritmo circadiano.

Parasomnias: Trastornos del despertar (sonambulismo, terrores nocturnos, etc.). Trastornos de la transición sueño-vigilia (somniloquias, trastornos por movimientos rítmicos, etc.). Parasomnias asociadas al sueño REM (pesadillas, parálisis del sueño, etc.).

Otros trastornos del sueño: Los asociados a otras enfermedades médicas, psiquiátricas y neurológicas.

6.3 Tercer año de residencia.–En este año, el médico residente debe realizar el aprendizaje tutelado de las diferentes técnicas electromiográficas y su correcta aplicación e interpretación en las diferentes patologías.

Durante este período, debe participar en la realización de, como mínimo, 700 exploraciones electromiográficas.

Al final de este año, el médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y una correlación electroclínica.

#### 6.3.1. Formación en electromiografía:

a) Instrumentación básica en EMG. Tipos de electrodos de aguja. Electrodos de superficie.

b) Actividad de inserción. Actividad de la placa motora.

c) Actividades espontáneas patológicas: Fibrilación, ondas positivas, fasciculación, descargas de alta frecuencia, calambres, descargas miotónicas y descargas neuromiotónicas.

d) EMG normal. Potencial de unidad motora. Sumación temporal y espacial. Principio del tamaño del Hennemann.

e) EMG patológico: patrón neuropático. Patrón miopático. Patrones mixtos.

f) Electromiografía cuantitativa. Técnicas de análisis de potencial unidad motora. Análisis automático del patrón de interferencia.

g) Electromiografía de fibra única: Jitter, densidad de fibras.

h) Macro EMG. Parámetros e indicaciones.

i) EMG en niños.

j) EMG en otros movimientos anormales, espasticidad. Promediación retrógrada, etc.

k) Vídeo EMG.

l) EMG de superficie.

m) Control EMG en tratamiento con toxina botulínica.

#### 6.3.2 Formación en electroneurografía (ENG). Estudios de conducción nerviosa:

- a) Técnicas de estimulación. Estimulación eléctrica. Estimulación magnética.
- b) Sistemas de registro. Potenciales de acción compuestos del nervio y músculo.
- c) Electroneurografía motora y sensitiva. Técnicas de medida. Respuestas F y respuestas A. Recuento de unidades motoras.
- d) Reflexografía: Reflejo H. Reflejo de parpadeo. Reflejo bulbo cavernoso, etc.
- e) Técnicas específicas de estudio de los diferentes nervios.
- f) Técnicas de cuantificación de la sensibilidad.
- g) Técnicas de evaluación funcional del sistema autónomo: variación del intervalo R-R, respuesta simpático-cutánea, etc.

#### 6.3.3 Transmisión neuromuscular:

- a) Técnicas de estimulación repetitiva. Procedimientos de activación.
- b) EMG de fibra simple: Jitter neuromuscular.

Los estudios citados deben incluir las diferentes patologías, de forma que posibilite el conocimiento de los patrones neurofisiológicos en los principales síndromes neuromusculares:

- a) Enfermedades de motoneurona.
- b) Enfermedades de raíces y plexos.
- c) Polineuropatías.
- d) Mononeuropatías y síndromes de atrapamiento.
- e) Miopatías.
- f) Síndromes de hiperactividad muscular.
- g) Miastenia gravis y otros síndromes pre y postsinápticos.
- h) Movimientos anormales.
- i) Dolor neuropático.
- j) Enfermedades del sistema nervioso autónomo.

6.4 Cuarto año de residencia.—Durante el cuarto año la formación específica se centrará en potenciales evocados, electroencefalografía (2.º período) y otras técnicas neurofisiológicas.

Al final del año, el médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y una correlación electroclínica.

6.4.1 Potenciales evocados (8 meses): Se realizará el aprendizaje de las técnicas de los potenciales evocados visuales, auditivos, somestésicos, cognitivos y motores, tanto en adultos como en niños, y su evaluación en las diferentes patologías.

Durante los 3 primeros meses el médico residente aprenderá las técnicas de PE realizando personalmente un mínimo de 50 exploraciones (colocación de electrodos y sensores y el manejo de los equipos). A lo largo de este año el médico residente deberá realizar el aprendizaje tutelado de las diferentes modalidades de PE (colaboración, realización de informes y correlación electroclínica), de un mínimo de 350 exploraciones. Los estudios citados deben incluir las diferentes técnicas de potenciales evocados, así como las diferentes patologías que permitan el reconocimiento de los distintos patrones tanto normales como patológicos.

6.4.1.1 Aspectos generales.—El residente debe aprender los siguientes aspectos generales relativos a las técnicas de registro y de estimulación de los distintos potenciales evocados:

- a) Bases anatómicas y fisiológicas de los potenciales evocados. Generadores.
- b) Técnicas de registro y estimulación.
- c) Montajes utilizados.
- d) Medidas de latencias y amplitudes.
- e) Cartografía de las respuestas provocadas.
- f) Criterios de normalidad.

6.4.1.2 Potenciales evocados visuales (PEV):

- a) Técnicas de estimulación y registro.
- b) Electrorretinograma y electro-oculograma.
- c) Potenciales evocados visuales con distintos estímulos.
- d) Correlaciones electroclínicas.

6.4.1.3 Potenciales evocados auditivos (PEA):

- a) Técnicas de estimulación y de registro.
- b) Emisiones otoacústicas. Electrocoqueleografía.
- c) Video-nistagmografía.

d) Potenciales evocados acústicos de corta, mediana y larga latencia.  
Audiometría objetiva: curvas de intensidad/latencia.

e) Correlaciones electro-clínicas.

6.4.1.4 Potenciales evocados somestésicos (PES):

a) Técnicas de estimulación y registro.

b) Potenciales evocados somestésicos de nervio periférico, espina-les y corticales.

c) PE dermatogénicos.

d) PE por estímulo láser.

e) Correlaciones clínicas.

6.4.1.5 Potenciales evocados cognitivos (ERP):

a) Potenciales evocados premotores. b) P300. Potenciales relacionados con acontecimientos. c) Variación contingente negativa.

6.4.1.6 Monitorizaciones intraquirúrgicas.–Aplicación de las distintas técnicas neurofisiológicas durante los actos quirúrgicos que permitan la detección precoz de alteraciones funcionales y prevenir daños neurológicos. Básicamente en los siguientes procesos quirúrgicos:

a) Cirugía intracraneal.

b) Cirugía medular.

c) Cirugía de columna.

d) Cirugía de plexo y nervio periférico.

6.4.1.7 Estimulación magnética transcraneal y sus aplicaciones diagnósticas y terapéuticas:

a) Estímulo simple.

b) Estímulo doble.

c) Estímulo repetitivo.

6.4.2 Segundo período de formación en electroencefalografía (4 meses):  
Durante un período de 4 meses, el residente participará en la realización, análisis



e interpretación de, como mínimo, 150 estudios electroencefalográficos poligráficos, video-EEG (vigilia/sueño), en las diferentes patologías, tanto en niños como en adultos.

Se pondrá un especial énfasis en el estudio de las epilepsias (anomalías EEG intercríticas y de las crisis), así como en el diagnóstico diferencial con los otros tipos de crisis cerebrales.

6.4.3 Otras técnicas neurofisiológicas que deberá conocer el residente: Existen otras técnicas en las que el residente adquirirá los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para su aplicación en las diferentes patologías, aunque no necesariamente deba alcanzar un nivel de máxima responsabilidad. Su aprendizaje se realizará dentro de los períodos de formación específica correspondientes.

#### 6.4.3.1 Registros en patologías específicas:

a) Epilepsia: evaluación EEG prequirúrgica: selección de casos. Electrodo subdurales y electrodos profundos. Electrocorticografía. Registros EEG poligráficos para el test de Wada.

b) Estimulación cerebral profunda. Registros intraquirúrgicos (registro unitario/registro de campo).

#### 6.4.3.2 Cartografía de funciones cerebrales corticales/profundas.

6.4.3.3 Técnicas neurofisiológicas cuantitativas (cartografía EEG, cartografía de potenciales evocados y de funciones cognitivas, etc.).

#### 6.4.3.4 Técnicas de monitorización ambulatoria (Holter).

#### 6.4.3.5 Magnetoencefalografía.

#### 6.4.3.6 Ergometría.

### 7. Guardias durante el período de formación específica

Durante los 3 años de formación específica, el médico en formación deberá realizar guardias de la especialidad bajo la supervisión de médicos especialistas, aconsejándose la realización de entre 4 y 6 mensuales. Con carácter preferente dichas guardias tendrán los siguientes contenidos:

- a) Polisomnografías nocturnas.
- b) Test de latencias múltiples de sueño.
- c) Monitorizaciones EEG/video-EEG de larga duración.
- d) Monitorizaciones intraquirúrgicas.
- e) Diagnóstico de coma y muerte cerebral.
- f) Estudios EEG, EMG y de potenciales evocados en pacientes con patología de urgencia.

#### 8. Actividades científicas e investigadoras

El médico residente debe iniciarse en el desarrollo de las siguientes actividades:

- a) Participar y colaborar en el desarrollo de sesiones clínicas, tanto las propias del servicio como las generales del hospital.
- b) Tomar parte activa en revisiones bibliográficas periódicas, actualización de temas monográficos, conferencias y cursos a estudiantes y residentes más jóvenes.
- c) Aprender la realización de revisiones retrospectivas de datos clínicos y de realizar trabajos prospectivos y retrospectivos, que debe presentar en reuniones y congresos científicos.
- d) Colaborar en líneas de investigación que ya estén en desarrollo en su centro en un área concreta de las enfermedades vinculadas con la neurofisiología clínica.

## ROTACIONES DEL RESIDENTE DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

### 3.1. Competencias generales a adquirir durante la formación

Los objetivos generales son:

- Que al final del período de Residencia el médico se haya convertido en un buen especialista con una base firme en sus conocimientos, habilidades, actitudes y valores. No se pretende que en cuatro años este profesional sea un experto absoluto en todos los aspectos de la Neurofisiología Clínica, camino que tendrá que seguir recorriendo durante toda su vida profesional, pero sí que tenga la experiencia y la confianza suficientes para desarrollar su trabajo en cualquier centro sanitario público o privado.
- De especial relevancia nos parece el término "clínica" que matiza y concreta la denominación de la especialidad. No se debe olvidar que nuestra especialidad tiene en el paciente, el enfermo, su punto de origen y su final. El especialista en Neurofisiología Clínica no debe perder nunca de vista su faceta como médico para convertirse en un simple perito más pendiente de la tecnología que del paciente que tiene en la camilla. De ahí la importancia de fomentar los valores éticos en el cuidado de los enfermos, especialmente cuando se realizan técnicas invasivas y dolorosas, y también en las habilidades de comunicación con el paciente y los familiares.
- La neurofisiología es también una ciencia que intenta comprender cada vez mejor el funcionamiento del sistema nervioso. Refiriéndose a éste decía Fantoni en el siglos XVII "Obscura textura, obscuriores morbi, functiones obscurissimae". El residente en Neurofisiología Clínica debe ampliar sus conocimientos de la investigación básica y aplicada, dada su posición privilegiada como nexo entre la neurociencia y la clínica.
- No deben desdeñarse las herramientas que la técnica pone en nuestras manos hoy en día. Los conocimientos en informática, en redes de comunicación, en manejo de bases bibliográficas no son un lujo sino

verdaderos instrumentos que facilitan exponencialmente el rendimiento en el trabajo.

- No menos importante son las bases de la gestión clínica y de la calidad asistencial , que el residente debe ir asimilando a lo largo de su período formativo.

### 3.2. Plan de rotaciones

#### PRIMER AÑO: Formación Genérica Clínica

##### Rotaciones clínicas

Durante el primer año de formación, el médico residente debe realizar las siguientes rotaciones:

- Neurología (Adultos) : 6 meses repartidos entre a) Planta de Hospitalización 4 meses; y b) Consultas Externas 2 meses, con especial interés en las consultas monográficas de epilepsia y patología neuromuscular)
- Neurología Infantil: 2 meses (repartidos entre la actividad de Planta de Hospitalización y las Consultas Externas).
- Neurocirugía: 2 meses (repartidos entre consultas externas, planta de hospitalización y asistencia a quirófano).
- Rehabilitación: 2 meses (en consultas externas)

## SEGUNDO AÑO: Formación específica en Neurofisiología Clínica

En este segundo año de especialidad el médico residente entra en contacto con la patología específica que será una constante a lo largo de su labor profesional. A diferencia de lo que se realizaba en años anteriores este segundo año se reparte en tres módulos de cuatro meses cada uno:

Electroencefalografía de adultos

Electroencefalografía en la edad pediátrica

Potenciales evocados y estudios de sistema nervioso periférico (ENG y EMG)

De este modo el residente toma un contacto con las principales disciplinas, lo que le permite desarrollar un amplio conocimiento básico. De esta forma se asegura una mejor comprensión de los aspectos que se desarrollan en las sesiones clínicas, sin establecer límites a la profundidad de conocimientos que pueda adquirir en cada módulo y garantizando un acervo común.

Durante el segundo año de Residencia el MIR realizará una rotación de por la Sección de Electroencefalografía (6 meses EEG de Adultos y 6 meses EEG infantil) participando en el análisis e interpretación de registros electroencefalográficos mediante la observación / la colaboración / la realización de informes / la correlación electro-clínica que se distribuirán en:

- Registros EEG convencionales de vigilia y sus técnicas de activación (Estimulación Luminosa Intermitente e Hiperventilación), tanto en niños como en adultos.
- Registros EEG poligráficos en el recién nacido
- Registros EEG poligráficos en pacientes críticos

- Registros EEG poligráficos de vigilia y sueño espontáneo diurno / nocturno (epilepsia, etc..)
- Registros de monitorización continua EEG / vídeo EEG

Los registros citados posibilitarán el conocimiento de los patrones electroencefalográficos de las siguientes patologías:

Epilepsias y síndrome epilépticos. Tumores cerebrales y enfermedades oncológicas. Enfermedades infecciosas. Enfermedades cerebrovasculares. Enfermedades degenerativas. Traumatismos craneoencefálicos. Enfermedades metabólicas y tóxicas. Anoxia cerebral. Monitorización intraquirúrgica. Estados de coma. Diagnóstico de muerte cerebral. Trastornos psiquiátricos.

- Formación en Polisomnografía y en Trastornos del Sueño

Durante el segundo año de residencia se completa el período de inmersión en polisomnografía y trastornos de sueño, después del rotatorio de dos meses del primer año como actividad asistencial continuada, que continuará desarrollándose a lo largo de los tres años de formación específica durante las guardias de la especialidad (número mínimo recomendable de cuatro por mes) y las actividades de formación de la unidad docente (sesiones de interpretación, sesiones clínicas, etc). Dado que en nuestro Hospital la patología del sueño asociada a patología respiratoria (Síndrome de Apnea del Sueño) corresponde a la Unidad del Sueño del Servicio de Respiratorio, hemos propuesto la realización de una rotación externa por el mismo, de un mes de duración, durante el segundo año de MIR.

## TERCER AÑO:

Durante el tercer año el residente debe profundizar en los conocimientos adquiridos durante el curso anterior. Se repiten las rotaciones en Electroencefalografía de adultos, electroencefalografía infantil y potenciales evocados-ENG-EMG añadiéndose un rotatorio más específico por Video-EEG y Cirugía de la Epilepsia que complementa a la rotación por EEG adultos.

Electroencefalografía de adultos (3 meses )

Video-EEG y Cirugía de la Epilepsia (1 mes)

Electroencefalografía en la edad pediátrica (4 meses)

Potenciales evocados y estudios de sistema nervioso periférico (4 meses)

Durante la rotación por la Unidad de Cirugía de la Epilepsia el residente asistirá a las Consultas Específicas de Epilepsia en el Centro de Diagnóstico y Tratamiento. Con ello se persigue completar la formación clínica en esta disciplina, cuya comprensión es esencial para una adecuada interpretación de los hallazgos electroencefalográficos.

También durante este tercer año el residente inicia su formación en Monitorización intraoperatoria. Normalmente se realizan al menos dos monitorizaciones a la semana, una en los quirófanos de Traumatología y Cirugía Ortopédica y otra en Neurocirugía (adultos o infantil). El residente de tercer año asistirá al adjunto encargado en la preparación (diseño del test, colocación de electrodos) y durante la intervención quirúrgica hasta el final de

la misma. El calendario de asistencia a las monitorizaciones se establecerá repartiéndolas entre los residentes de tercer y cuarto año.

Durante el tercer año puede ser aconsejable realizar un período de rotación externa.

#### CUARTO AÑO:

- Potenciales Evocados

Se realizará el aprendizaje de las técnicas de los potenciales evocados visuales, auditivos, somestésicos, cognitivos y motores, tanto en adultos como en niños, y su evaluación en las diferentes patologías.

Actualmente en la Unidad de Neurofisiología Clínica, los facultativos encargados de la realización de potenciales evocados son los mismos que los que realizan los estudios de sistema nervioso periférico (EMG y ENG), por lo que el aprendizaje de estas técnicas se incluye naturalmente en los rotatorios de tercer y cuarto año y dentro de la sección EMG-ENG- PE. En este punto y por esta peculiaridad el programa docente se desvía de lo propuesto por la Comisión Nacional de la Especialidad que especifica un período formativo exclusivo para potenciales evocados de 8 meses durante el cuarto año de residencia. Por otra parte entendemos que los potenciales evocados en sus diferentes modalidades son el fundamento de la monitorización neurofisiológica intraoperatoria, cuyo aprendizaje se inicia también en el tercer año de residencia en nuestro Hospital.

El cuarto año exige una consolidación final de todos los conocimientos y habilidades adquiridos de cara a poder realizar tareas de especialista en el plazo de meses. Los rotatorios se centran de nuevo en las secciones básicas de la especialidad:

Electroencefalografía de adultos (3 meses )



## Electroencefalografía en la edad pediátrica (3 meses)

Potenciales evocados y estudios de sistema nervioso periférico (3 meses)

De igual forma que en el tercer año es fundamental la adquisición de conocimientos y habilidades en Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria, añadiendo la asistencia a algunas Sesiones de Estimulación cerebral profunda que se realizan con una periodicidad semanal. En los últimos tres meses de residencia se recomienda dedicar una rotación a un área de mayor interés personal o bien repetir un rotatorio que haya quedado incompleto. Durante este año es recomendable también realizar alguna rotación externa, dado que el beneficio de la estancia en un centro nacional o extranjero suele ser mayor cuando el rotante presenta un nivel más alto de conocimientos.

### 3.3. Competencias específicas por rotación

Primer año:

- Objetivos docentes:

Durante el primer año se produce la incorporación del futuro especialista y la inmersión en un medio probablemente desconocido. Por parte del tutor y de toda la Unidad (singularmente sus residentes mayores) se le debe brindar un apoyo humano y profesional.

Desde el principio el residente debe tener conocimiento del Hospital, del Servicio de Neurología y Neurofisiología, de la Comisión Local de Docencia y del Programa de Formación. Se le explicarán los sistemas de evaluación y la cumplimentación del Libro de Residente.

Es fundamental que en este momento asimile la importancia de la comunicación con el paciente y familiares (información, orientación, consentimiento informado).

Durante este primer año se produce también un primer contacto en la Especialidad mediante la introducción de la Electroencefalografía en estudios realizados por las tardes y test de latencias múltiples, como actividad asistencial continuada.

Se fomentará la participación activa en las sesiones clínicas y bibliográficas de los Servicios en los que esté rotando.

Se fomentará la participación en actividades científicas curriculares (ponencias y comunicaciones escritas en Congresos, publicaciones), incorporación en programas de doctorado y asistencia a los cursos organizados por la Comisión Local de Docencia y el Programa de Formación Común de la Consejería de Salud (Curso de Urgencias, Soporte Vital, Electrocardiografía y analítica de urgencias y Documentación Bibliográfica)

De los rotatorios por las especialidades de Neurología (6 meses), Neurocirugía, NeuroPediatria y Rehabilitación debe obtener al menos la estrategia de abordaje de un problema médico, realizando una buena historia clínica y una exploración física (sistémica, neurológica) para llegar a un diagnóstico sindrómico adecuado. Debe aprender a interpretar las pruebas diagnósticas básicas de la especialidad por la que está rotando.

Segundo año:

- Al final del año, el médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las exploraciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y su correlación electroclínica. El Programa Nacional de la Especialidad establece que el residente debe participar en el análisis de un mínimo de 800 registros electroencefalográficos durante el segundo año.

A lo largo de la residencia se debe realizar un número mínimo de 150 estudios polisomnográficos nocturnos que deben incluir:

- Registros polisomnográficos convencionales
  - Registros polisomnográficos con test de latencias múltiples del sueño
  - Registros poligráficos de vigilia y sueño de 24 horas
  - Registros polisomnográficos domiciliarios (Holter)
  - Registros del ritmo circadiano
  - Registros polisomnográficos con titulación de la presión positiva continua de vía aérea (CPAP)/ con presión positiva intermitente de vía aérea (BiPAP). Se ha propuesto una rotación específica por el Servicio de Neumología.
  - Registros polisomnográficos con poligrafía específica para ciertas patologías (disfunción eréctil, etc)
- 
- Los estudios citados deben incluir las diferentes patologías, tanto en niños como en adultos, de forma que posibiliten el conocimiento de los patrones polisomnográficos de los diferentes trastornos del sueño - vigilia:

Tercer año:

En este año, el médico residente debe realizar el aprendizaje tutelado de las diferentes técnicas electromiográficas y su correcta aplicación e interpretación en las diferentes patologías.

Durante este período, debe participar en la realización de como mínimo 700 exploraciones electromiográficas.

Cuarto año:

A lo largo del tercer y cuarto año el médico residente deberá realizar el aprendizaje tutelado de las diferentes modalidades de PE (colaboración, realización de informes y correlación electroclínica), de un mínimo de 350 exploraciones. Los estudios citados deben incluir las diferentes técnicas de potenciales evocados, así como las diferentes patologías que permitan el reconocimiento de los distintos patrones tanto normales como patológicos.

Al final del cuarto año, el médico residente deberá sentirse y estar capacitado para realizar su actividad profesional en cualquier centro privado o público, tomando decisiones basadas en un amplio bagaje de conocimientos de la anatomía, fisiología y patología del sistema nervioso y con una aplicación desenvuelta y sólida de las técnicas.

### 3.4. Rotaciones externas

En la actualidad la Unidad de Neurofisiología Clínica del Hospital Virgen del Rocío dispone de los medios necesarios para garantizar una formación completa como especialista, sin necesidad de recurrir a rotaciones externas. No obstante puede ser recomendable realizar rotaciones externas para ampliar conocimientos sobre aspectos concretos del programa o aprender el desarrollo de técnicas que supongan innovación y valores añadidos a la Unidad. Estas rotaciones son normalmente propuestas por el propio residente o por el tutor y precisan la aprobación del Jefe de Servicio y de la Comisión Local de Docencia. En los últimos años los residentes del Servicio han realizado rotaciones externas en Hospitales Nacionales y extranjeros (Hospital Niño Jesús en Madrid, Institute of Neurology en Londres, por poner dos ejemplos) con entera satisfacción de los centros de acogida y de los propios residentes.

## 5. GUARDIAS

La atención continuada (guardias) se realizará en el Servicio General de Urgencias y el número mínimo recomendable es de cuatro por mes. En nuestro Hospital la distribución de los rotatorios es como sigue:

Durante los primeros seis meses se realizan guardias en el Servicio de Urgencias del Hospital General y una o dos al mes en Neurología.

Durante el rotatorio de NeuroPediatria los residentes harán guardias en el Servicio de Urgencias del Hospital Infantil.

Durante el rotatorio de Neurocirugía los residentes realizan guardias específicas de Neurocirugía bajo la tutela del especialista correspondiente.

Durante el rotatorio de Rehabilitación, los residentes se integrarán en la actividad de tardes de Neurofisiología Clínica (polisomnografía, test de latencias múltiples).

A partir del segundo año de residencia y hasta el final de la misma la atención continuada se realizará en la Unidad de Neurofisiología Clínica, con un número mínimo de guardias recomendable de 4 al mes, que se repartirán entre

polisomnografías nocturnas y estudios realizados en horario de tarde dentro de la actividad asistencial continuada del Servicio de Neurofisiología Clínica:

- Polisomnografías nocturnas
- Test de latencias múltiples de sueño
- Monitorizaciones EEG/ video-EEG de larga duración.
- Monitorizaciones intraquirúrgicas
- Diagnóstico de coma y muerte cerebral
- Estudios EEG, EMG y de Potenciales Evocados en pacientes con patología de urgencia.

## 6. SESIONES

Desde hace algunos años se realizan sesiones diarias de lunes a viernes a primera hora de la mañana. En estas sesiones exponen temas y casos clínicos tanto los residentes como los médicos adjuntos de acuerdo con un calendario preestablecido mensual. Las sesiones se distribuyen del siguiente modo: dos días se dedican a la patología del sistema nervioso periférico, potenciales evocados y monitorización neurofisiológica intraoperatoria, otros dos días se dedican a electroencefalografía de adultos y patología del sueño y la sesión restante se destina a patología central en pediatría. Normalmente se utiliza el formato Power Point y después de cada exposición se abre un tiempo para el debate y la participación de todos los asistentes.

Además es norma la asistencia a otras sesiones comunes como las de Mortalidad (Unidad de Gestión de Enfermedades del Sistema Nervioso) y de Avances en Neurociencias. Debido al carácter de Servicio General también participamos en las Sesiones multidisciplinarias de la Unidad de Epilepsia, de la Unidad de Cirugía del Parkinson con Neurología y en el Grupo de Patología Neuromuscular en la Infancia.

## 7. OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

### R1 DE NEUROFISIOLOGÍA

Se recomienda la incorporación a un programa de doctorado. Se aconseja que participe activamente en alguna comunicación científica en los servicios en los que realiza las rotaciones clínicas.

### R2 DE NEUROFISIOLOGÍA

Normalmente el residente ya se ha incorporado a un programa de doctorado y puede estar realizando una tesina que puede estar vinculada con las líneas de investigación de la Unidad. Es recomendable que presente comunicaciones orales o escritas en congresos regionales y nacionales de la especialidad así como en los de otras disciplinas en las que las pruebas neurofisiológicas sean relevantes.

### R3 DE NEUROFISIOLOGÍA

Se encarece que forme parte de una línea de investigación clínica aplicada de la Unidad o seguir una línea de investigación básica en relación con Instituto de Investigación Biomédica. Es recomendable que presente comunicaciones orales o escritas en congresos regionales y nacionales de la especialidad así como en los de otras disciplinas en las que las pruebas neurofisiológicas sean relevantes. Asimismo es recomendable que participe en publicaciones científicas en revistas nacionales o extranjeras.

### R4 DE NEUROFISIOLOGÍA

Continúa presentando comunicaciones a Congresos como el año anterior. Se anima a que participe en proyectos y líneas de investigación y que se plantee o esté realizando ya una Tesis Doctoral.



## 8. EVALUACIÓN

En este punto se plantea el análisis de los principales paradigmas sobre la evaluación de los residentes. Se distingue la evaluación sumativa (que se realiza al final del aprendizaje para certificar los requisitos de capacitación profesional y titulación) y la evaluación formativa (que se realiza durante todo el proceso de aprendizaje con el objetivo de mejorar el mismo). Precisamente “la evaluación continuada de los especialistas en formación” es una de las funciones de los tutores desarrollada en la Orden Ministerial de 30 de Junio de 1995.

De esta forma la evaluación sumativa se corresponde con una medida del grado de formación alcanzado. Puede realizarse mediante una prueba final que debería ser lo más objetiva posible. Sin embargo, como se ha advertido por un informe europeo sobre educación médica (Advisory Committee on Medical Training) es difícil que un solo examen pueda valorar adecuadamente todas las habilidades y conocimientos requeridos por un especialista. De ahí la importancia de añadir a la primera la evaluación formativa, realizada de forma constante durante toda la residencia.

¿Cómo realizar esta evaluación formativa? Se han propuesto diferentes métodos que incluyen las entrevistas personalizadas y estructuradas entre tutor y residente, fichas de rotación y la cumplimentación del “Libro de Residente”. El tutor debe supervisar las tareas docentes (sesiones clínicas y bibliográficas, seminarios) y de investigación (ponencias, publicaciones, tesis doctorales) animando a la participación activa en éstas. Finalmente se ha sugerido la posibilidad de realizar controles o exámenes parciales sobre determinados temas de los programas teóricos, siempre con una finalidad formativa y pactados con los residentes, quienes habitualmente contemplan esta posibilidad favorablemente, entendiendo que no se trata de medidas sancionadoras.

### 8.1 Del Ministerio

Se rellenarán los documentos por el FEA responsable del residente en cada rotatorio y los validará el tutor con su firma. Es misión del tutor garantizar esta evaluación, hacerla con el responsable del rotatorio y remitirla a la Comisión de docencia al finalizar la rotación.

### 8.2 Propia del Hospital

Incluye un mínimo de 6 reuniones al año, y siempre tras cada rotación, valorando libro de residente (Anexo) y audit de portfolio (Anexo)

### 8.3 Del Servicio

No existe un sistema de evaluación de los residentes que sea específico del Servicio de Neurofisiología Clínica. Es posible que en el futuro se implanten métodos de evaluación formativa como sesiones abiertas o exámenes.

## 9. BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

Electroencephalography. Basic principles, clinical applications and related fields. Niedermeyer, E. Lopes Da Silva.

Principles and Practice of Sleep Medicine. Kryger MH, Roth T, Dement WC.

Neontal Electroencephalography. Mizrahi.

EEG interpretation. Goldensohn.

Electromyography and neuromuscular disorders. Preston. Shapiro.

Neurological differential diagnosis. Patten.

Neurophysiology in Neurosurgery. Deletis. Shils.

The Johns Hopkins Atlas of Digital EEG. Krauss. Fisher.

The epilepsies. Panayiotopoulos.

Clinical Neurophysiology. Binnie. Cooper.

Evoked potentials in clinical testing. Halliday.

Pediatric Neurology. T. Rosser.

Manual de electromiografía clínica. E. Gutiérrez-Rivas, M<sup>a</sup> Dolores Jiménez, J.

Pardo, M. Romero

Electromyography in Clinical Practice. A case study approach. B. Katirji

Principles of Clinical Electromyography. Shin J. Oh

Peripheral Neurology. Case studies. Jay A. Liveson.

Peripheral Neuropathy. Dyck and Thomas.

Myology. A.G. Engel, C. Franzini-Armstrong

Epilepsy. A comprehensive textbook. J. Engel, T.A. Pedley.

Principios de Neurología. Adams, Victor, Ropper.

Localization in Clinical Neurology. P.W. Brazis, J.C. Masdeu, J. Biller.

Neurologic Differential Diagnosis. M. Mumenthaler.

Neurology in Clinical Practice. Principles of Diagnosis and Management. W.G.

Bradley, R.B. Daroff, G.M. Fenichel, J. Jankovic

Neurology and General Medicine. M.J. Aminoff

Neuromuscular Diseases. M. Swash and M.S. Schwartz.

Aids to the examination of the peripheral nervous system. WB Saunders.

Epilepsias. R.J. Porter, D. Chadwick.

## 10. PLAN INDIVIDUALIZADO DE ROTACIONES

### PLAN INDIVIDUALIZADO DE ROTACIONES DE LOS RESIDENTES DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA

R1

Nombre y apellidos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
A	Neurología planta	Neurología planta	Neurología planta	Neurología consultas	Neurología consultas	Neurología consultas	Neuropedi atría	Neuropedi atría	Rehabilitación	Rehabilitación	Neurocirugía	Neurocirugía
B	Neurología consultas	Neurología consultas	Neurología consultas	Neurología planta	Neurología planta	Neurología planta	Neurocirugía	Neurocirugía	Neuropedi atría	Neuropedi atría	Rehabilitación	Rehabilitación
C	Neurología planta	Neurología planta	Neurología planta	Neurología consultas	Neurología consultas	Neurología consultas	Rehabilitación	Rehabilitación	Neurocirugía	Neurocirugía	Neuropedi atría	Neuropedi atría

Nombre del tutor:

Dra. Vázquez Rodríguez

Objetivos de Investigación 2015

Una comunicación en Congreso nacional

Cursos de doctorado

Objetivos de formación 2015

Realizar los Módulos 1, 2 y 6 del PCCEIR

R2

Nombre y apellidos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Dr. Leal	EEG adultos	EEG adultos	EEG adultos	EEG adultos	EEG infantil	EEG infantil	EEG infantil	EEG infantil	EMG	EMG	EMG	EMG

Nombre del tutor:

Dra. Vázquez Rodríguez

Objetivos de Investigación 2015

Una comunicación en Congreso nacional

Rellenar solicitud de proyecto financiado por la Consejería de salud sobre tema a elegir utilizando conocimientos aprendidos en módulo IV de PCCEIR (trabajo práctico de este módulo)

Objetivos de formación 2015

Módulos III y IV del PCCEIR. Sesión clínica en el servicio sobre tema a elegir utilizando metodología de MBE aprendida en módulo III de PCCEIR (trabajo práctico de este módulo)

R3 promoción 2015

Nombre y apellidos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Dr. Porcacchia	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EMG	EEG infantil	EEG infantil	EEG adultos	EEG adultos

Nombre del tutor:

Dra. Vázquez Rodríguez

Objetivos de Investigación 2015

Al menos una comunicación en Congreso nacional y una en un Congreso internacional

Realizar análisis de un proceso asistencial a elegir con la metodología aprendida en el módulo V del PCCEIR (trabajo práctico de este módulo)

Realizar análisis de una UGC a elegir con la metodología aprendida en el módulo V del PCCEIR (trabajo práctico de este módulo)

Objetivos de formación 2015: Realizar módulo V del PCCEIR

R4 promoción 2015

Nombre y apellidos	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo
Dra. Díaz	Rotación ext.	Rotación ext.	EEG infantil	EEG infantil	EEG adultos	EEG adultos	EMG	Rotación ext.	Rotación ext.	EMG	EMG	EMG
Dra. Vázquez	EMG	EEG adultos	EEG adultos	Rotación ext.	Rotación ext.	Rotación ext.	EEG adultos	EMG	EMG	EMG	EEG infantil	EEG infantil

Nombre del tutor:

Dra. Vázquez Rodríguez

Objetivos de Investigación 2015

Al menos una comunicación en Congreso nacional y una en un Congreso internacional.

Al menos una publicación científica en revista nacional o extranjera

Objetivos de formación 2015

Asistencia a un curso de monitorización intraoperatoria y uno de patología del sueño