

Revisada y aprobada por Comisión Docencia

Fecha: **10/2022**

Acta: **2022**

## **GUÍAS E ITINERARIOS FORMATIVOS DEL SERVICIO DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA**

**DEL DEPARTAMENTO DE SALUD ALICANTE-  
HOSPITAL GENERAL**

**Especialidad: Neurofisiología Clínica**

**Hospital General Universitario de Alicante**

**Duración de la especialidad: 4 años**

**Tutor/es:**

**Dra. Teresa Canet Sanz**

**Dra. Elena Francés Jiménez**

## INTRODUCCIÓN GENERAL POR ESPECIALIDAD

### Definición conceptual de la especialidad:

*“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”* (Programa oficial vigente de la especialidad de Neurofisiología Clínica, BOE nº 224 del 16/09/2008).

### Técnicas terapéuticas generales y especiales de la especialidad

La neurofisiología clínica se fundamenta en cinco grandes áreas básicas:

- a) **Electroencefalografía (EEG).**
- b) **Polisomnografía (PSG).**
- c) **Electromiografía (EMG).**
- d) **Potenciales evocados (PE).**
- e) **Monitorización Intraoperatoria (MIO).**

A partir de las mismas, se han estructurado varias técnicas especiales, que surgen de su uso combinado, con especial relevancia actual de las **técnicas de monitorización intraoperatoria (MIO)**, basadas en la electromiografía y los potenciales evocados, que se emplean en toda intervención quirúrgica en la que se precise identificar estructuras del Sistema Nervioso Central y Periférico, así como prevenir, preservar o minimizar los posibles daños sobre el mismo.

Estimulación magnética intracraneal

### Relación con Atención Primaria y otras especialidades médicas:

*“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” (Programa oficial vigente de la especialidad de Neurofisiología Clínica, BOE nº 224 del 16/09/2008).*

Atención primaria puede remitirnos pacientes para valoración en trastornos del sueño y para estudio de los túneles del carpo (STC). Para el STC se elaboró un organigrama acodado entre atención primaria, COT y neurofisiología del procedimiento a seguir según los hallazgos de la técnica ENG realizada en Neurofisiología.

Asunción progresiva de responsabilidades, determinando los niveles de la misma y cuando y como se van a ir desarrollando e implantando:

Artículo 15 del Real Decreto 183/2008 que señala la responsabilidad progresiva del residente: *“El sistema formativo MIR implica la asunción progresiva de responsabilidades en la especialidad que se está cursando y un nivel decreciente de supervisión, a medida que se avanza en la adquisición de las competencias previstas en el programa formativo. La supervisión de los residentes de primer año debe ser siempre de presencia física. La supervisión de los residentes a partir del 2º año tendrá carácter decreciente. Cada tutor irá marcando las responsabilidades y competencias que el residente puede asumir durante su periodo de formación y estas dependerán de las características de la especialidad y del grado de individual de adquisición de competencias por cada residente. El médico residente siempre podrá recurrir y consultar a los especialistas de las diferentes Unidades Asistenciales cuando lo considere necesario”.*

En nuestro caso, la supervisión en cada área básica será decreciente tras unos primeros meses de aprendizaje antes de pasar a la dedicación de otra área.

Asimismo, conforme al programa oficial vigente de la especialidad de Neurofisiología Clínica, BOE nº 224 del 16/09/2008:

“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”.

## OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN Y DESARROLLO GENERAL

### Objetivo principal del programa de formación

1. Completar la formación clínica mediante rotaciones básicas en los programas de formación en **Neurología, Neurocirugía, Neuroradiología, Neuropediatría y ORL**. Conocimientos teórico-prácticos en Neurología enfatizando aspectos anatómicos, fisiológicos y fisiopatológicos, así como los hallazgos neurofisiológicos en las enfermedades del Sistema Nervioso Central y Periférico, lo que unido a los conocimientos clínicos permitirá al residente el planteamiento y el diagnóstico diferencial de los distintos procesos.
2. **Estudio de la metodología de las diferentes técnicas implicadas en el diagnóstico neurofisiológico de la patología del Sistema Nervioso.** Se desarrollará a lo largo de los tres años de formación específica en la especialidad y constará de:
  - **Electroencefalografía, Video-EEG.**
  - **Trastornos del sueño y polisomnografía.**
  - **Electromiografía.**
  - **Potenciales Evocados, estimulación magnética transcraneal.**
  - **Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria.**
3. La aplicación de los conocimientos adquiridos debe permitir al residente elegir en cada momento el tipo de prueba que le aporte mayor rendimiento diagnóstico, así como poder hacer estudios neurofisiológicos integrados que den una visión global y completa de los diferentes procesos patológicos.
4. Iniciar la formación investigadora y fomentar la participación en proyectos de investigación.
5. Desarrollar técnicas de comunicación oral y escrita.

### Objetivos Primer año de residencia

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

**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.

**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.

**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.

**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.

## **2 Área de Formación Básica en Neurofisiología Clínica.**

### **2.1 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.*

### **2.2 Tecnología:**

- a) *Electrodos, 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.*

### **3 Área de Formación Clínica Básica.**

**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.*

**3.2 Rotaciones. Se consideran básicas las siguientes rotaciones:**

- a) **Neurofisiología (1 mes)**
- b) **Neurología (4 meses).**
- c) **Neuroradiología (1 mes).**
- d) **Neuropediatría (2 meses).**
- e) **Neurocirugía (2 meses).**
- f) **Otorrinolaringología (2 mes).**

*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.*

*De conformidad al programa oficial de la especialidad de Neurofisiología Clínica (BOE nº 224, de 16 de septiembre de 2008) y respondiendo a las características de nuestro Hospital, se ha sustituido la rotación de Psiquiatría por una de Neuropediatría, lo que constituye el Primer Año de Residencia.*

## Objetivos 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 uno a la formación en electroencefalografía y el otro a la formación en los trastornos del sueño, su abordaje clínico, tratamiento como las técnicas para su estudio como la polisomnografía y otras técnicas de estudio de la vigilia y sueño. Se recomienda iniciar por la formación en trastornos del sueño dado que la mayoría de las guardias de la especialidad se realizarán sobre esta disciplina.*

*Al final del segundo año, el médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las exploraciones efectuadas, establecer un juicio neurofisiológico y su correlación electroclínica y asentar los tratamientos oportunos en los trastornos del sueño.*

**1 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.*

**2 Período de formación, en TRASTORNOS DEL SUEÑO, POLISOMNOGRAFÍA y otras técnicas diagnósticas y terapéuticas (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 del sueño 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.).*
- h) Estudios poligráficos ambulantes.*
- i) Estudios Actigrafía plus; TAP.*
- j) Análisis de Registros del Sueño.*

*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, según la Clasificación Internacional de Trastornos de Sueño (ICSD-3).*

Se aplica el contenido del programa vigente (BOE núm. 224, del martes 16 de septiembre de 2008), excepto en lo referente a la duración de la rotación en la Unidad de Sueño, que se acorta a 5 MESES, ya que los residentes realizan en dicha unidad las guardias correspondientes al segundo, tercer y cuarto año, completando de esta manera el periodo de formación estipulado en el programa (ver apartado 2.- Guardias), y teniendo en cuenta que tanto en la rotación específica por la Unidad de Sueño, como en las guardias, se amplían los requerimientos del programa para incluir la consulta externa de Medicina del Sueño, incluyendo el empleo de otras

herramientas diagnósticas (cuestionarios y escalas específicas, pruebas de laboratorio e imagen) y terapéuticas (farmacológicas o no farmacológicas).

### Objetivos Tercer año de residencia

Se aplica el contenido del programa vigente (BOE núm. 224, del martes 16 de septiembre de 2008), en este Tercer Año de Residencia **se realiza la rotación por Electromiografía (EMG 7 MESES) y Potenciales Evocados PE (5 MESES).**

**ELECTROMIOGRAFIA (EMG)** En este año, Tercer año de residencia, 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 periodo, 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.

#### **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. Premediación retrógrada, etc.
- k) Vídeo EMG.
- l) EMG de superficie.
- m) Control EMG en tratamiento con toxina botulínica.

**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.*

**3.- Transmisión neuromuscular:**

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

**4.- Estimulación magnética transcraneal y sus aplicaciones diagnósticas y terapéuticas:**

- a) *Estímulo simple.*
- b) *Estímulo doble.*

*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”.*

**POTENCIALES EVOCADOS (5 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.

**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.

**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.

**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.

#### **4 Potenciales evocados somestésicos (PES):**

- a) Técnicas de estimulación y registro.
- b) Potenciales evocados somestésicos de nervio periférico, espinales y corticales.
- c) PE dermatogénicos.
- d) PE por estímulo láser.
- e) Correlaciones clínicas.

#### **5 Potenciales evocados cognitivos (ERP):**

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

### Objetivos Cuarto año de residencia

El Cuarto año de Residencia incluye la continuación de la rotación **Monitorización intraquirúrgicas MIO (10 MESES), por video-EEG** y una **rotación final** por el propio Servicio de Neurofisiología Clínica. La MIO es una técnica que comparte conocimientos mixtos de EMG, PE y Estimulación magnética.

La rotación externa puede realizarse en cualquier año desde R2, según programa de residentes, no superando los 2 meses al año. Se realizará en un centro de reconocido prestigio, nacional o internacional, para profundizar en algún aspecto de la Neurofisiología, en particular los métodos de exploración especiales citados en el apartado 6.4.3. del programa. Para realizarlos deberá haber superado con éxito el aprendizaje básico requerido en la técnica. La realización supondrá una reducción del tiempo asignado en cada área de nuestro hospital pudiendo precisar ajustes.

Los últimos 2 meses de R4, se podrán dedicar a un repaso de los contenidos de la especialidad por las diferentes áreas del servicio, según las necesidades o interés de cada médico residente, la valoración docente del mismo, y teniendo en cuenta lo expuesto en el programa.

En lo demás, se aplica el contenido del programa vigente.

**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.*

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.

1 Registros en patologías específicas:

- a) Epilepsia: evaluación EEG prequirúrgica: selección de casos. Electrodo subdurales y electrodos profundos. Electroencefalografía. Registros EEG poligráficos para el test de Wada.
- b) Estimulación cerebral profunda. Registros intraquirúrgicos (registro unitario/registro de campo).

2 Cartografía de funciones cerebrales corticales/profundas.

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

4 Técnicas de monitorización ambulatoria (Holter).

5 Magnetoencefalografía.

6 Ergometría.

COMPETENCIAS PROFESIONALES A ADQUIRIR SEGÚN AÑO DE RESIDENCIA

ROTATORIO R-1

FORMACIÓN GENÉRICA: ROTACIONES:

Se indica el planning para cada uno de los residentes denominados R1-I y R1-II

R1 NFC- Formación Genérica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>R1-I</b>												
Neurofisiología	x											
Neurología		x	x	x	x							
Neuroradiología						x						
Neurocirugía							x	x				
Neuropediatría									x	x		
Otorrinolaringología											x	x
<b>R1-II</b>												
Neurofisiología	x											
Neurología									x	x	x	x
Neuroradiología		x										
Neurocirugía			x	x								
Neuropediatría					x	x						
Otorrinolaringología							x	x				

PROGRAMA FORMATIVO ADAPTADO Y OBJETIVOS

El programa genérico se ha adaptado a las características de la Unidad Docente, el hospital y la intención de ofrecer la mejor formación posible al MIR aprovechando la experiencia docente existente.

Servicio de Neurología del Hospital General Universitario de Alicante: duración 4 meses.

Objetivos:

- Anatomía, Fisiología y Patología del SNC y SNP
- Exploración clínica neurológica
- Diagnóstico sindrómico en Neurología
- Pruebas diagnósticas
- Manejo del paciente neurológico ingresado
- Manejo del paciente neurológico ambulatorio

- Urgencias neurológicas
- Patología específica: Epilepsias
- Patología específica: Neuromuscular

Servicio de Neuroradiología del Hospital General Universitario de Alicante: duración 1 meses.

Objetivos:

- Estudios complementarios de cabeza y cuello; RNM y TAC

Servicio de Neurocirugía del Hospital General Universitario de Alicante: duración 2 meses.

Objetivos:

- Patología neuroquirúrgica
- Exploración clínica neurológica
- Pruebas diagnósticas
- Monitorización intraoperatoria en Neurocirugía
- Patología específica: TCE
- Patología específica: cirugía del SNC y SNP (radicular)

Unidad de Neuropediatría del Servicio de Pediatría del Hospital General Universitario de Alicante: duración 2 meses.

Objetivos:

- Exploración clínica neurológica en el niño
- Pruebas diagnósticas
- Manejo del paciente neurológico ingresado
- Manejo del paciente neurológico ambulatorio
- Urgencias neuropediátricas
- Patología específica: Epilepsias
- Patología específica: Trastornos de la motricidad y del desarrollo infantil.

Servicio de Otorrinolaringología del Hospital General Universitario de Alicante: duración 2 meses.

Objetivos:

- Exploración vía auditiva y orofaringe.
- Pruebas audiológicas; valoración y diferenciación de los tipos de sordera. Audiometría, potencial estable y otras. Indicaciones. Utilidad en niños y adultos.
- Implantes cocleares. Valoración, indicación, seguimiento.

- Apneas obstructivas del sueño; anatomía, clínica, derivación para estudios, tratamiento quirúrgico, DISE (ver intervenciones), valoración postquirúrgica y evolución.
- Consulta y exploración del vértigo; videonistagmografía, potenciales miogénicos, posturografía, vHit
- Parálisis facial
- Disfonía; consulta de la voz

## ROTATORIO R-2

### FORMACIÓN ESPECÍFICA: ROTACIONES

R2 NFC- Formación Específica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>R2-I</b>												
Trastornos del Sueño	X	X	X	X	X							
Electroencefalograma						X	X	X	X	X	X	X
<b>R2-II</b>												
Trastornos del Sueño	X	X						X	X	X		
Electroencefalograma			X	X	X	X	x				X	X

#### Objetivos:

El estándar de consecución del objetivo de la rotación en la **Unidad de EEG** del Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital General Universitario de Alicante es realizar personalmente un mínimo de 100 exploraciones. A lo largo de los 3 años de formación específica, el residente debe participar en el análisis e interpretación de, como mínimo, 800 registros electroencefalográficos.

- Conocimiento práctico de la entrevista clínica de los pacientes neurológicos y familiares
- Conocimiento práctico de solicitud e indicación de pruebas diagnósticas
- Conocimiento práctico colocación de electrodos, manejo de aparatos y material
- Aprendizaje de los diferentes tipos de EEG con su correcta interpretación
- Realización de sesiones clínicas o bibliográficas

El estándar de consecución del objetivo en la **Unidad de Trastornos del Sueño** del Servicio de Neurofisiología Clínica del Hospital General Universitario de Alicante, a lo largo de la rotación específica por dicha unidad, sumando las guardias durante los tres años de formación específica de la especialidad, es la participación en un número mínimo de 150 estudios polisomnográficos nocturnos.

- Conocimiento práctico de la entrevista clínica de los pacientes con patología de sueño
- Conocimiento práctico de solicitud e indicación de pruebas diagnosticas
- Conocimiento práctico colocación de electrodos, manejo de aparatos y material
- Aprendizaje de los diferentes tipos de estudio con su correcta interpretación.
- Realización de sesiones clínicas o bibliográficas.

## ROTATORIO R-3

### FORMACIÓN ESPECÍFICA: ROTACIONES

R3 NFC- Formación Específica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>R3-I</b>												
Electromiografía						X	X	X	X	X	X	X
Potenciales Evocados	X	X	X	X	X							
<b>R3-II2</b>												
Electromiografía	X	X	X	X	X	X	X					
Potenciales Evocados								X	X	X	X	X

#### Objetivos:

El estándar de consecución del objetivo de la rotación en la **Unidad de EMG** del Servicio de Neurofisiología Clínica, es realizar personalmente un mínimo de 100 exploraciones. Asimismo, durante este período, el residente debe participar en el análisis e interpretación de, como mínimo, 700 exploraciones electromiográficas.

**Objetivos rotación EMG:** 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. 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.

- Conocimientos de las indicaciones y coste-beneficio de EMG
- Conocimiento específico de la técnica de ENG
- Conocimiento específico de la técnica de EMG
- Conocimiento específico de la técnica de EMT
- Conocimiento de los patrones neurofisiológicos en los en los principales síndromes neuromusculares: Enfermedades de motoneurona Enfermedades de raíces y plexos Polineuropatías Mononeuropatías Miopatías. Miastenia gravis

El estándar de consecución del objetivo de la rotación en la **Unidad de Potenciales Evocados** del Servicio de Neurofisiología Clínica, es realizar personalmente un mínimo de 50 exploraciones y haber participado en el análisis e interpretación de, como mínimo, 350 exploraciones.

- Conocimientos de las indicaciones y coste-beneficio de potenciales evocados
- Conocimiento de la técnica de los diferentes tipos de potenciales evocados
- Conocimiento específico de los potenciales evocados en edad pediátrica
- Conocimiento específico de los potenciales evocados en pacientes críticos
- Conocimiento patrones neurofisiológicos los diferentes tipos de potenciales evocados
- Ser capaz de establecer un juicio neurofisiológico y una correlación clínica

## ROTATORIO R-4

### FORMACIÓN ESPECÍFICA: ROTACIONES

R4 NFC- Formación Específica	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
R4-I												
MIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Video-EEG 2 días/mes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Rotación Global											X	X
R4-II												
MIO	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Video-EEG 2 días/mes	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Rotación global											X	X

### Objetivos:

#### Objetivos rotación MIO

- Conocimiento de los efectos anestésicos sobre las diferentes técnicas de monitorización intraoperatoria y como han de ser modificadas las pautas anestésicas para poder llevar a cabo una monitorización neurofisiológica de las distintas estructuras.
- 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.
- El médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las monitorizaciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y una correlación electroclínica.

- El grado de responsabilidad que debe adquirir el residente a lo largo del período formativo será NIVEL MEDIO DE RESPONSABILIDAD: actividades realizadas directamente por el residente, bajo la supervisión directa del facultativo especialista responsable.

#### **Objetivos rotación Video-EEG**

- Identificación de registros prolongados de 24h de crisis epilépticas o pseudoepilépticas.
- Monitorización continua de pacientes críticos adultos y niños.
- El médico residente deberá ser capaz de realizar, analizar y emitir un informe de las monitorizaciones efectuadas y de establecer un juicio neurofisiológico y una correlación electroclínica.
- El grado de responsabilidad que debe adquirir el residente a lo largo del período formativo será NIVEL MEDIO DE RESPONSABILIDAD: actividades realizadas directamente por el residente, bajo la supervisión directa del facultativo especialista responsable.

#### **Objetivos de la Rotación Global**

- Se le asignarán pruebas que abarquen todas las modalidades de la especialidad en las que el paciente adquirirá el GRADO ALTO DE RESPONSABILIDAD. Siempre podrá consultar con un facultativo.

### **Facultativos responsables de las Unidades del Servicio de Neurofisiología Clínica:**

Dra. Francisca Sellés Galiana (Médico Adjunto): Unidad de Electroencefalografía

Dra. Teresa Canet (Médico Adjunto): Unidad de Trastornos del sueño y estudios Polisomnografía y otros.

Dr. Pedro Tomás Jerez García (Jefe Sección): Unidad de Electromiografía

Dra. Sheila Picorelli: Unidad de Potenciales Evocados. Unidad de electroencefalografía.

Dra. M<sup>a</sup> Dolores Coves Piqueres (Médico Adjunto): Unidad de Monitorización Intraoperatoria Neurofisiológica.

Dra. Elena Francés Jiménez (Médico Adjunto): Unidad de video-EEG. Unidad de Monitorización Intraoperatoria. Unidad de Electromiografía.

## PLAN TRANSVERSAL COMÚN. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Cursos al inicio del periodo de formación médica postgraduada común para todos los residentes. Carácter obligatorio

Organización, funcionamiento y recursos de la formación docente post-graduada (responsable Comisión de Docencia)

Visión Organizativa del Departamento (responsable Dirección Médica)

Iniciación a la Bioética (responsable Comisión de Bioética)

Introducción a los Sistemas Informáticos del Hospital (responsable Servicio de Documentación Clínica)

Estrategia de prevención de las infecciones asociadas a los cuidados de salud (responsable Servicio de Medicina Preventiva)

Recursos de información en Ciencias de la Salud del departamento de Salud Alicante Hospital General. (responsable Bibliotecaria del Hospital)

Sistemas de información de medicamentos: aplicaciones y enlaces web. (Servicio de Farmacia Hospitalaria)

Información básica en temas de seguridad (responsable Servicio de Riesgos laborales).

Comunicación malas noticias, preparación al duelo (responsable Servicio de Medicina Interna).

Soporte Vital Básico con desfibrilador automático externo (DEA) (responsable Servicios de M. Intensiva, Urgencias y Cardiología).

## Cursos al inicio del periodo de formación médica postgraduada según especialidades. Carácter obligatorio

Curso de Urgencias Médico-Quirúrgicas (Responsable Servicio de Urgencias)

Curso de Urgencias Pediátricas (Responsable Servicio de Pediatría)

## Cursos obligatorios según los programas formativos de cada especialidad.

Curso de Radioprotección básica (responsable Comisión de Docencia y Dirección Médica)

## Sesión Clínica General (Comisión de Docencia)

Los médicos residentes de 4º y 3º año del Servicio de Neurofisiología Clínica, llevan a cabo la **sesión clínica general** que corresponde al servicio, según la periodicidad que concreta la comisión local de docencia, y/o en colaboración con las sesiones impartidas por los médicos residentes de otras especialidades, cuando se requiere su participación.

## Cursos optativos durante el periodo de formación post-graduada o dependiendo de especialidad

Seguridad del paciente

Curso de Bioética avanzado

Curso de Metodología Básica

Curso de Cirugía General "Técnicas Quirúrgicas , procedimientos diagnóstico, clínicos y terapéuticos

## SESIONES CLÍNICAS Y BIBLIOGRÁFICAS ESPECÍFICAS, SEMINARIOS Y CURSOS

Las sesiones a desarrollar en el servicio con acreditación docente para la formación especializada postgrado, deben estar diferenciadas en:

### BÁSICAS

Son comunes para todos los residentes en formación independiente del año y serán impartidas por los miembros del servicio. Estarán basadas en desarrollar los temas teóricos de la especialidad más relevantes, asegurándose la comprensión y el estudio por parte del MIR.

- **Sesión teórico-práctica** de forma rotatoria a cargo de MIR y adjuntos, con el complemento de una **lectura crítica** obligatoria de un artículo de interés para nuestra especialidad, realizado por nuestras residentes de forma alternativa.
- Su cadencia debe ser **semanal**. Serán impartidas por módulos anuales diferentes para evitar que un mismo residente las reciba dos veces a lo largo de su periodo formativo.

Además, se ha decidido recordar la obligatoriedad de la asistencia a la Sesión General del Hospital (de forma voluntaria si se encuentran salientes de guardia) por lo que se acuerda por parte de todos los adjuntos el facilitararlo.

## DE FORMACIÓN

Comunes para todos los residentes en formación con una cadencia **bimensual (4-5 anuales)**, en las cuales se expondrán los diferentes principios de la bioética, el consentimiento informado, la capacidad o competencia, el manejo de la información clínica, limitación del esfuerzo terapéutico, etc y ello acompañado de exposición y diálogo posterior con casos clínico reales. Serían impartidas por los adjuntos del servicio y de otros servicios invitados

## SEMINARIOS DE ADQUISICIÓN HABILIDADES

Pensados para que el MIR en formación adquiriera capacidades y habilidades. Cadencia bimensual con un número aproximado de 4-5 anuales. El contenido estará basado en aspectos propios de la especialidad y en otros más genéricos. Entre estos últimos y de carácter obligatorio serian:

- Seminarios para adquirir la habilidad/capacidad de realizar lectura crítica de publicaciones científicas
- Seminarios para adquirir la habilidad/capacidad para proyectar un estudio observacional con planteamiento de hipótesis y metodología. Conocer los diferentes diseños de estudios y saber plantear el estudio estadístico apropiado
- Seminario para adquirir la habilidad/capacidad necesaria para desarrollar presentaciones Power-Point y expresarse en público.

## SESIONES BIBLIOGRAFICAS

Fundamentales en la formación del MIR deben tener al menos una cadencia quincenal/semanal. El contenido de las mismas deberá estar diferenciado en los siguientes aspectos:

- Revisiones/Metaanálisis
- Ensayos clínicos
- Estudios multicéntricos

Deberán comprender las revistas e mayor impacto de la especialidad a nivel nacional e internacional. La exposición incluirá los siguientes aspectos:

- Comentario breve sobre el impacto/relevancia
- Exposición clara de los objetivos
- Metodología, resultados y conclusiones
- Crítica destacando los puntos fuertes y débiles.

## SESIONES DEL SERVICIO DE NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA.

Frecuencia	Día/ Hora	Contenido
Semanal	lunes/ 8.00 h	1.-Revisiones. Casos clínicos. 2.-Bibliográficas.

## SESIONES INTERSERVICIOS.

Su organización depende más directamente del Jefe de Servicio que del Tutor. Son útiles para completar la formación del residente.

De forma periódica se realizan el tercer viernes de cada mes, sesión con Neurología sobre casos clínicos y metodología diagnóstica en EMG.

De forma no periódica, se realizan reuniones interservicios, con Neuropediatría, ORL, Neurocirugía y Cirugía General, para abordar casos clínicos y nuevas técnicas.

## GUARDIAS DE LA ESPECIALIDAD

La formación del MIR contempla la realización de guardia de atención continuada tuteladas, de tal manera que la adquisición de responsabilidad sea progresiva.

### **Se establecen dos tipos de guardias: las de Urgencias y las de Especialidad**

**Urgencias:** Realizadas por los MIR desde su incorporación al hospital deben estar tuteladas con presencia física por staff de urgencias. El contenido de las competencias y habilidades deberá ser entregado al residente y junto con el Curso de Urgencias realizar un seminario en el que se expliquen todos los pormenores de las guardias en la puerta de urgencias.

**Guardias de especialidad:** El número de guardias a realizar será como mínimo el establecido por la Comisión Nacional de la Especialidad para acreditar una adecuada formación. En el caso de que no esté establecido, las que indique el Tutor de la Especialidad. Los Tutores/Tutor deben establecer el itinerario del residente estableciendo por escrito las competencias, habilidades y nivel de responsabilidad para cada año de formación, siéndoles entregadas al residente al inicio de cada periodo formativo.

El residente realizará un registro de sus actividades durante las guardias que entregará al Tutor para la evaluación trimestral. Este registro comprenderá unos datos mínimos que permitan evaluar al residente:

Relacionados con el diagnóstico y tratamiento.

Relacionados con las técnicas/actividad quirúrgica.

- Área donde se realizan
- Tipos de guardias: generales, de la especialidad...
- Nivel de responsabilidad en las guardias por año de residencia
- Duración, nº de guardias al mes
- Centro o servicio donde se realizarán
- Médico/s responsable/s

## GUARDIAS EN EL PERIODO ROTATORIO R-1 (FORMACIÓN GENÉRICA).

**Número de guardias:** 4-6 al mes

Lugar y contenido: Servicio de Urgencias.

Duración: 12 meses.

## GUARDIAS EN EL PERIODO ROTATORIO R-2, R-3 Y R4 (FORMACIÓN ESPECÍFICA).

**Número de guardias:** 4-6 al mes

Lugar y contenido: Servicio de Neurofisiología Clínica: Unidad de Sueño.

Duración: 12 meses por cada periodo de R-2, R-3 y R-4.

Actividad a realizar durante las guardias de presencia física (se aplica a los 3 años de formación específica) \*:

- Consulta externa de pacientes (primeras visitas y consultas sucesivas), donde se realiza historia clínica específica a cada trastorno de sueño, empleando test y escalas de valoración.
- Colocación de electrodos, sensores y manejo de los equipos polisomnográficos o poligráficos.
- Interpretación y estadiaje de los estudios polisomnográficos y otras técnicas para el diagnóstico asignados a cada residente.
- Realización de un informe diagnóstico y establecimiento del tratamiento adecuado a la patología de cada paciente (farmacológico y/o no farmacológico).

\*También se les ofrecerá realizar tardes en concepto de guardias con actividad de EEG u otros, con el fin de que perfeccionar sus habilidades y adquirir responsabilidades en dichas técnicas a partir de R3.

Los facultativos responsables de la Unidad de Trastornos del sueño y el de EEG, evaluará en coordinación con los tutores de residentes, la progresiva asunción de tareas y responsabilidades asistenciales que deberán ir asumiendo cada MIR, conforme a sus aptitudes.

## ACTIVIDAD INVESTIGADORA DURANTE EL PERIODO DE RESIDENCIA

### OFERTA DE INVESTIGACIÓN PARA LOS RESIDENTES

1. Posibilidad de publicación de Casos Clínicos, Originales y Revisiones.
2. Congresos / Cursos / Otras reuniones (Preferiblemente con participación activa: presentaciones orales o tipo póster).
  - De ámbito nacional/regional: SENFC, SVMNFC, SES, LECE, MIO, etc.
  - De ámbito internacional.
3. Otras ofertas: Posibilidad de desarrollar Tesis Doctorales.

#### Abreviaturas:

NFC: Neurofisiología Clínica

EEG: Electroencefalografía.

EMG: Electromiografía.

PE: Potenciales Evocados.

MNIO: Monitorización Neurofisiológica Intraoperatoria.

PSG: Polisomnografía.

TLMS: Test de Latencias Múltiples de Sueño.

SENFC: Sociedad Española de Neurofisiología Clínica

SVMNFC: Sociedad Valenciano-Murciana de Neurofisiología Clínica

SES: Sociedad Española de Sueño

LECE: Liga Española contra la Epilepsia.

## REGISTRO ACTIVIDADES DURANTE EL PERIODO FORMATIVO

Elaboración Libro Residente/Portafolio/ Registro informático

Registro actividades asistenciales

Registro actividades docentes

Registro actividades investigación

Docente

Investigación

Actualización Anual del Curriculum Vitae durante todo el periodo de residencia

El médico residente del Servicio de Neurofisiología dispone de un libro del residente bajo soporte informático, que deberá ir cumplimentando a lo largo de todo su periodo de formación. Deberá estar actualizada y presentarse para su revisión en la entrevista con el Tutor cada trimestre.

1. **El R-1** consignará en el Libro del Residente:

Nº de pacientes vistos en consulta externa, agrupados por diagnóstico principal, especificando primera visita/ consultas sucesivas.

Nº de pacientes atendidos en planta de hospitalización, agrupados por diagnóstico principal.

2. **El R-2** consignará en el Libro del Residente:

Nº de registros de EEG en los que ha participado, especificando: observación / colaboración / realización

Nº de registros PSG o TLMS en los que ha participado, especificando: observación / colaboración / realización.

Nº de pacientes vistos en consulta externa, especificando primera visita/ consultas sucesivas, y tipo de patología.

4. **El R-3** consignará en el Libro del Residente:

Nº de registros de EMG.

Papel: observación / colaboración / realización

Facultativo con el que ha hecho la exploración.

Nº de registros PSG o TLMS en los que ha participado, especificando: observación / colaboración / realización.

Nº de pacientes vistos en consulta externa, especificando primera visita/ consultas sucesivas, y tipo de patología.

**3. El R-4** consignará en el Libro del Residente:

Nº de registros de PE:

Papel: observación / colaboración / realización.

Nº de intervenciones quirúrgicas con MNIO a las que ha asistido.

Papel: observación / colaboración.

Nº de registros PSG o TLMS en los que ha participado, especificando: observación / colaboración / realización.

Nº de pacientes vistos en consulta externa, especificando primera visita/ consultas sucesivas, y tipo de patología.