

RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Lima, 06 de Septiembre del 2022.

VISTOS:

Expediente. Administrativo N° 22-010831-001, que contiene el INFORME N° 159-2022-DIDADNFC-INCN, de fecha 27 de julio de 2022, de la Jefa del Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico y por Neurofisiología Clínica, INFORME N° 430-2022-DEIDAEADT-INCN, de fecha 8 de agosto de 2022, del Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, INFORME N° 088-2022-UO-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, de la Unidad de Organización de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, PROVEIDO N° 346-2022-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico y el INFORME N° 331-2022-OAJ/INCN, de fecha 25 de agosto de 2022, de la Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica, y;

CONSIDERANDO:

Que, los numerales I y II del Título Preliminar de la Ley N° 26842 –Ley General de Salud, establecen que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo, asimismo, la protección de la salud es de interés público. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla;

Que, mediante Decreto Supremo N° 013-2006-SA, se aprueba el Reglamento de Establecimientos de Salud y Servicios Médicos de Apoyo, el mismo que tiene como objetivo establecer los requisitos y las condiciones para la operación y funcionamiento de los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo, orientados a garantizar la calidad de sus prestaciones, como los mecanismos para la verificación, control y evaluación de su cumplimiento;

Que, el segundo párrafo del artículo 5° del citado reglamento, dispone que los establecimientos de salud y servicios médicos de apoyo deben contar en cada área, unidad o servicio, con manuales de procedimientos, guías de práctica clínica referidos a la atención de los pacientes, personal, suministros, mantenimientos, seguridad y otros que sean necesarios, según sea el caso;

Que, el artículo 8° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado con Resolución Ministerial N° 787-2006/MINSA, establece que son objetivos funcionales generales del Instituto, entre otros, innovar permanentemente las normas, métodos y técnicas para la salud en el campo neurológicas y Neuroquirúrgico.



Que, con INFORME N° 159-2022-DIDADNFC-INCN, de fecha 27 de julio de 2022, la Jefa del Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico y por Neurofisiología Clínica, con el cual solicita al Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, la revisión de la Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional Electroencefalograma Prolongados y Video-Electroencefalogramas" del Departamento de Investigación Docencia y Apoyo al Diagnostico por Neurofisiología Clínica con la finalidad de que se siga continuamente con el trámite que corresponda para su aprobación. Adjuntando la GTPM, siendo trasladado a la Dirección General Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento con el INFORME N° 430-2022-DEIDAEADT-INCN, de fecha 8 de agosto de 2022, para su evaluación y de ser conforme aprobado mediante acto resolutivo;

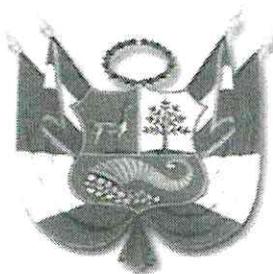
Que, con INFORME N° 088-2022-UO-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, la Unidad de Organización de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico, emite opinión técnica favorable, acerca del **anteproyecto de la Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional Electroencefalograma Prolongados y Video-Electroencefalogramas"**, elaborado por el Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnostico en Neurofisiología Clínica y presentado por la Dirección de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas (INCN) al estar en cumplimiento con los criterios de la Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, que aprueba las "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", el mismo que es ratificado con el PROVEIDO N° 346-2022-OEPE/INCN, de fecha 17 de agosto de 2022, del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 826-2021/MINSA, de fecha 5 de julio de 2021, se resuelve aprobar las "Normas para la Elaboración de Documentos Normativos del Ministerio de Salud", con la finalidad de fortalecer el rol de Rectoría del Ministerio de Salud, ordenando la producción normativa de la función de regulación que cumple como Autoridad Nacional de Salud (ANS) a través de sus Dirección u Oficinas Generales, Órganos Desconcentrados y Organismos Públicos Adscritos, con el objetivo de establecer las disposiciones relacionadas con las etapas de planificación, formulación o actualización, aprobación, difusión, implementación y evaluación de los Documentos Normativos que expide el Ministerio de Salud en el marco de sus funciones rectoras;

Que, la **Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional Electroencefalograma Prolongados y Video-Electroencefalogramas"**, tiene por finalidad estandarizar los criterios y los procedimientos para la realización de electroencefalogramas convencionales, electroencefalogramas prolongados y video electroencefalogramas en el Departamento de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnostico por Neurofisiología Clínica;

Que, en ese sentido, y estando a la opinión técnica favorable de la Dirección Ejecutiva de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, es pertinente emitir el acto resolutivo que apruebe la **Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional Electroencefalograma Prolongado y Video-Electroencefalogramas"**;





RESOLUCIÓN DIRECTORAL

Lima, 06 de Septiembre del 2022.

Que, el inciso h) del artículo 10° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado con Resolución Ministerial N° 787-2006/MINSA, establece como objetivos funcionales de la Dirección General como Órgano de Dirección del Instituto lo siguiente: "Lograr la mejora continua de procesos organizacionales en el Instituto Nacional enfocado en los objetivos de los usuarios y conducir las actividades de implementación y/o mejoramiento continuo del modelo organizacional";

En uso de las facultades conferidas en el inciso g) del artículo 11° del Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas, aprobado mediante la Resolución Ministerial N° 787-200/MINSA;

Con la visación del Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, del Director Ejecutivo de la Oficina Ejecutiva de Planeamiento Estratégico y de la Jefa de la Oficina de Asesoría Jurídica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas;

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR la *Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional, Electroencefalograma Prolongados y Video-Electroencefalogramas"*, que en anexo adjunto forma parte integrante del presente acto resolutivo.

Artículo Segundo. - ENCARGAR al Director Ejecutivo de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico y Tratamiento, el seguimiento y el debido cumplimiento de la *Guía Técnica: "Procedimientos Médicos Electroencefalograma (EEG) Convencional, Electroencefalograma Prolongados y Video-Electroencefalogramas"*

Artículo Tercero. - DEJAR SIN EFECTO, todo acto resolutivo que se contraponga a la presente Resolución Directoral.

Artículo Cuarto. - ENCARGAR a la Oficina de Comunicaciones la difusión y publicación de la presente Resolución Directoral en el portal de la página web del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas de conformidad con las normas de Transparencia y Acceso a la Información Pública.

Regístrese, comuníquese y cúmplase

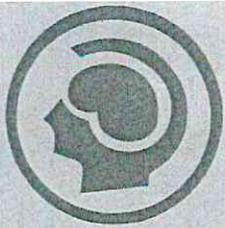
JEMR/DATP/JMSM/CLBV.



J.M. SIFUENTES

MINISTERIO DE SALUD
Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
Dirección General

M.C. Esp. JORGE ENRIQUE MEDINA RUBIO
Director del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas



INCN



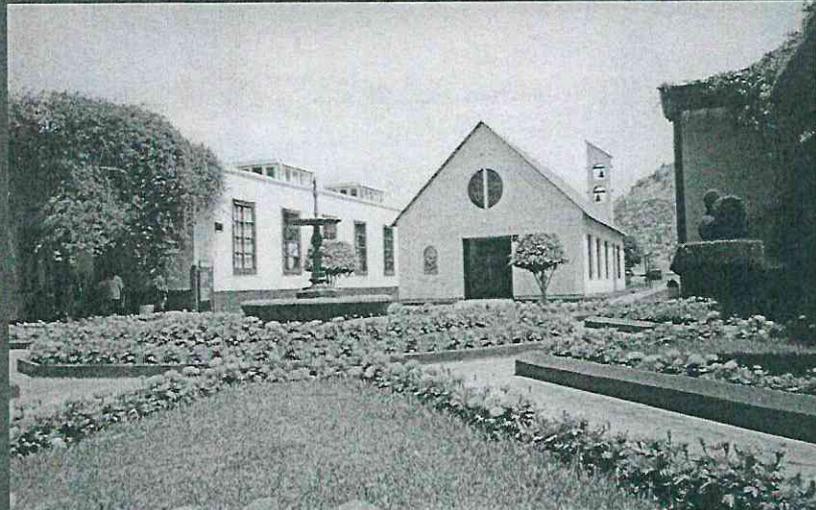
PERÚ Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA



GUÍA TÉCNICA:

“PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL, ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS”



D. TEJADA P.



I. TAGLE



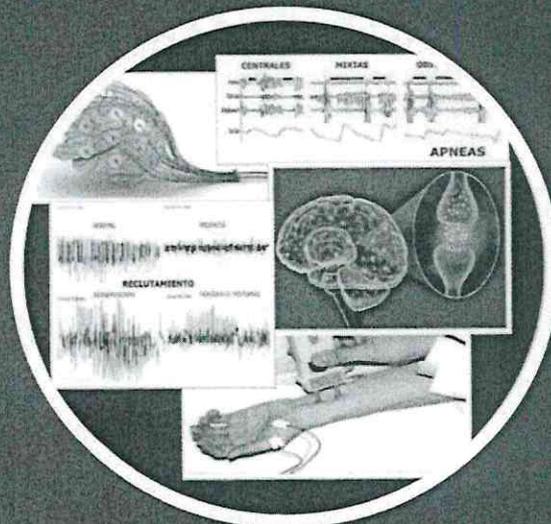
2022



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES





PERÚ

Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS

DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO

DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGÍA CLÍNICA



I. TAGLE



J. MEDINA

GUÍA TÉCNICA: "PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL, ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS"



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA R.



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:
"PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL, ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS"

**DIRECTORIO:****M.C. ESP. JORGE ENRIQUE MEDINA RUBIO**

DIRECTOR GENERAL

M.C.ESP. JOSÉ JAVIER CALDERÓN SANGUINEZ

EJECUTIVO ADJUNTO DE DIRECCIÓN GENERAL

ECON. DAVID ALEJANDRO TEJADA PARDO

DIRECTOR EJECUTIVO DE LA OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

M.C. SUB. ESP. JUAN M. SIFUENTES MONGEDIRECTOR EJECUTIVO DE LA DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA
Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO**MC. SUB. ESP. ISABEL TAGLE LOSTANAU**JEFA DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN
ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA**ELABORADO POR:****M.C. SUB. ESP. ISABEL B. TAGLE LOSTANAU****M.C. SUB. ESP. JUAN M. SIFUENTES MONGE****M.C. SUB. ESP. ERASMO F. AQUINO PEÑA****M.C. ESP. DARWIN A. SEGURA CHAVEZ****LIC. RUBEN N. ROMERO FERNANDEZ****LIC. LAYNE J. RIVERA CARRILLO****TEC. MADELEY A. MELENDEZ SANTANA**DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN
ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA**APOYO Y SOPORTE ADMINISTRATIVO:****TEC. LUIS MIGUEL CRUZADO SALAZAR**

JEFE DE LA UNIDAD DE ORGANIZACIÓN

BACH. DIEGO ALEXANDER FERIA ROJASUNIDAD DE ORGANIZACIÓN
OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO

I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.

Lima, Perú
2022

J.M. SIFUENTES





PERÚ

Ministerio de Salud

Viceministerio de Prestaciones y Aseguramiento en Salud

Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional"
"Año del Bicentenario del Congreso de la República del Perú"

ÍNDICE

N°	CONTENIDO	PÁG.
	CUADRO DE CONTROL	05
	INTRODUCCIÓN	06
I.	FINALIDAD	07
II.	OBJETIVO	07
	2.1. OBJETIVO GENERAL	07
	2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	07
III.	ÁMBITO DE APLICACIÓN	07
IV.	NOMBRE DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO A ESTANDARIZAR	07
	4.1. NOMBRE Y CÓDIGO CPMS	07
V.	CONSIDERACIONES GENERALES	08
	5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS	08
	5.2. CONCEPTOS BÁSICOS	09
	5.3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS	10
	5.4. RECURSOS HUMANOS	11
	5.4.1. MÉDICO JEFE DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA	11
	5.4.2. MÉDICO NEURÓLOGO DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA	11
	5.4.3. TECNÓLOGO MÉDICO DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA	11
	5.4.4. TÉCNICO OPERADOR DE EQUIPO	12
	5.5. RECURSOS MATERIALES	12
VI.	CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS	13
	6.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO O PROCEDIMIENTO	13
	6.1.1. CITA PARA REALIZACIÓN DEL ELECTROENCEFALOGRAMA	13
	6.1.2. EL DÍA DEL EXAMEN	14
	6.1.3. MANIOBRAS DE ACTIVACIÓN	16
	6.1.4. RESULTADOS DEL REGISTRO DEL EXAMEN	17
	6.1.5. MUERTE ENCEFÁLICA	17
VII.	RECOMENDACIONES	19
VIII.	ANEXOS	19
	ANEXO 01: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 30 MINUTOS	20
	ANEXO 02: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 60 MINUTOS (1 HORA)	21
	ANEXO 03: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 120 MINUTOS (2 HORAS)	22
	ANEXO 04: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 180 MINUTOS (3 HORAS)	23
	ANEXO 05: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 240 MINUTOS (4 HORAS)	24
	ANEXO 06: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 360 MINUTOS (6 HORAS)	25
IX.	BIBLIOGRAFÍA	26



I. TAGLE



J. MEDINA



Siempre con el pueblo



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:
"PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL, ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS"

4



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.



GUÍA TÉCNICA:

“PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL, ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS”

ROL	ORGANO	FECHA	V° B°
ELABORADO	DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO POR NEUROFISIOLOGIA CLÍNICA	JULIO, 2022	
REVISADO POR	DIRECCIÓN EJECUTIVA DE INVESTIGACIÓN, DOCENCIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA EN APOYO AL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	AGOSTO, 2022	
	OFICINA EJECUTIVA DE PLANEAMIENTO ESTRATÉGICO (UNIDAD DE ORGANIZACIÓN)	AGOSTO, 2022	
	OFICINA DE ASESORÍA JURÍDICA	AGOSTO, 2022	
APROBADO	DIRECCIÓN GENERAL	AGOSTO, 2022	

I. TAGLE

J.M. SIFUENTES

V°B°
 ABOG. C. BERROCAL V.

J. MEDINA
 Dirección General
 Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas

D. TEJADA P.





INTRODUCCIÓN

La electroencefalografía es una técnica de exploración funcional del Sistema Nervioso Central (SNC) de relativa antigüedad, pero que aún hoy en día sigue siendo una herramienta de gran ayuda para el campo clínico en el diagnóstico y seguimiento de algunas patologías, como pueden ser epilepsia, las encefalopatías, alteraciones del estado de conciencia, infecciones del SNC, etc.

En 1929, Hans Berger acuñó el término "electroencefalograma" en abreviatura EEG, para describir el registro de las fluctuaciones eléctricas en el cerebro captadas por unos electrodos fijados al cuero cabelludo.

La electroencefalografía tiene como finalidad obtener el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real; es una exploración indolora, no invasiva, que realiza la detección de las ondas cerebrales, a través de electrodos, los cuales captan la diferencia de potencial entre ellos. La EEG realiza el estudio y análisis de los campos eléctricos cerebrales mediante la amplificación de la diferencia de potencial entre los electrodos receptores de la señal.

Es, por otro lado, una herramienta diagnóstica con aplicaciones que están en plena expansión, en combinación con otras técnicas neurofisiológicas, como es en el campo del estudio y diagnóstico de la patología del sueño (polisomnografía, test de latencia múltiple del sueño) y la monitorización intraoperatoria junto con los potenciales evocados somatosensoriales.



I. TAGLE



J. MEDINA



VPB°
ABOG. C. BERROCAL V.



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES





GUÍA TÉCNICA: "PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS"

I. FINALIDAD

Estandarizar los criterios y los procedimientos para la realización de electroencefalogramas convencionales, electroencefalogramas prolongados y video electroencefalogramas en el Departamento de Investigación, Docencia y Atención Especializada en Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica.

II. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Estandarizar criterios y procedimientos para la realización de electroencefalograma estándar o convencional, electroencefalograma prolongados y video electroencefalograma a los pacientes que acudan al Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estandarizar criterios para la realización de electroencefalograma convencionales a los pacientes que acudan al Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.
- Estandarizar criterios para la realización de electroencefalograma prolongados a los pacientes que acudan al Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.
- Estandarizar criterios para la realización de video-electroencefalogramas a los pacientes que acudan al Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas.

III. ÁMBITO DE APLICACIÓN

La presente guía técnica será aplicada en el Departamento de Investigación, Docencia y Apoyo al Diagnóstico por Neurofisiología Clínica del Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas y está dirigido a los médicos neurólogos-neurofisiólogos, neurólogos, médicos residentes, tecnólogos médicos y operadores de equipo médico de EEG y video EEG.

IV. PROCEDIMIENTO DE MONITOREO DE ELECTROENCEFALOGRAMA

4.1. NOMBRE Y CÓDIGO CPMS

CÓDIGO CPMS	NOMBRE DE PROCEDIMIENTO
95812.01	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 30 minutos
95812.02	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 1 hora
95812.03	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 2 horas
95812.04	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 3 horas
95812.05	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 4 horas
95812.06	Monitoreo de electroencefalograma (EEG) de 6 horas



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





V. CONSIDERACIONES GENERALES

5.1. DEFINICIONES OPERATIVAS

El electroencefalograma estándar o convencional, electroencefalogramas prolongados y video electroencefalograma tiene como finalidad obtener el registro de la actividad eléctrica cerebral en tiempo real; a través de electrodos colocados en el cuero cabelludo los cuales captan la diferencia de potencial entre ellos.

Es de gran ayuda para el clínico en el diagnóstico y seguimiento de algunas patologías, como pueden ser epilepsia, encefalopatías, alteraciones del estado de conciencia, infecciones del SNC, etc.

- **Electroencefalograma (EEG):** Medición eléctrica de la actividad eléctrica cerebral que es leída por un neurólogo - neurofisiólogo o por un neurólogo.
- **Electrodos:** Discos redondos pequeños, con cables unidos a ellos que se ponen en el cuero cabelludo de un lado y en el amplificador de otro.
- **Derivación:** Son los dos electrodos que se conectan a cada canal de amplificación.
- **Montaje:** Es el conjunto de pares de electrodos que se encuentran conectados a cada canal de amplificación de señal, en otras palabras, es el conjunto de derivaciones.
- **Montaje Bipolar:** Es el canal de amplificación, tanto el electrodo situado en posición 1 como el situado en posición 2, registran actividad cerebral y la diferencia entre los dos puntos. Es lo que va al amplificador para su registro.
- **Montaje Monopolar:** los electrodos exploradores ocupan la posición 1 del amplificador, mientras que la posición 2 está ocupada por un electrodo relativamente inactivo que sea común para todos los canales.
- **Amplificadores:** Las señales neurofisiológicas son de pequeña amplitud (del orden de microvoltios o milivoltios), y por tanto debe amplificarse en el caso de EEG, la diferencia de potencial eléctrico entre dos electrodos, casi un millón de veces.
- **Filtros:** Permite eliminar frecuencias no deseadas que contaminan y dificultan la interpretación del EEG
- **Sensibilidad:** es el voltaje (microvoltios) necesario para producir una deflexión del trazado de 1 mm.
- **Calibración:** consiste en aplicar una corriente continua de un voltaje conocido a todos los canales del electroencefalógrafo al principio y al final del registro para conseguir los siguientes objetivos: medir voltaje de los potenciales del EEG y asegurar que todos los canales amplifican la señal de la misma manera.
- **Frecuencia:** Número de veces que aparece un tipo de onda formando parte de un ritmo. Se expresa en ciclos por segundo o Hertzios (Hz) estableciéndose las siguientes bandas de frecuencia. Delta, Theta, Alfa y Beta.
- **Frecuencia Delta:** actividad de menos de 3Hz.
- **Frecuencia Theta:** Actividad de 4 a 7 Hz.



D. TEJADA P.



I. TAGLE



MEDINA



J.M. SIFUENTES



- **Frecuencia Alfa:** Actividad de 8 a 13 Hz.
- **Frecuencia Beta:** Actividad de más de 13 Hz.
- **Reactividad:** Es la capacidad de modificación de un ritmo, ante estímulos como apertura y cierre de los ojos, hiperventilación, estimulación luminosa eléctrica.
- **La apertura y cierre de los ojos:** el ritmo Alfa aparece cuando el sujeto está relajado en estado de vigilia y con los ojos cerrados, es bloqueado o atenuado por la apertura de ojos y el esfuerzo mental, tal como hacer cálculos o concentrarse en una idea. Es por ello, que se le solicita al paciente abrir los ojos por 1 o 2 segundos y luego cerrarlo y debe de observarse la atenuación o la desaparición del ritmo alfa
- **Fotoestimulación:** Son Estímulos Luminosos Intermitente (ELI) de diferentes frecuencias que se estimulan con los ojos abiertos y luego con los ojos cerrados del paciente. El objetivo es determinar el umbral de frecuencia de estimulación tanto inferior como superior, que ocasionan una respuesta reproducible
- **Sueño:** El registro de un EEG durante el sueño aumenta en un 40%, la detección de Descargas Epileptiformes Interictales (DEI) en pacientes con un EEG interictal en vigilia normal, sobre todo en las transiciones sueño – vigilia.
- **Privación de sueño:** Se le solicita al paciente no duerma la noche anterior al examen, de esa forma se asegura que el paciente logre dormir y además un aumento adicional del 20% en la detección de DEI.
- **Hiperventilación (Hv):** Consiste en que el paciente debe respirar por la boca de forma regular y profundamente durante unos 3 minutos. La Hv disminuye la PCO₂ y la hipocapnia y la alcalosis tienen un efecto vasoconstrictor, disminuyendo el flujo cerebral hasta un 30%, apareciendo una respuesta fisiológica de lentificación difusa del trazado de manera progresiva (más evidente en los niños por la inmadurez de la autorregulación del flujo cerebral).

5.2. CONCEPTOS BÁSICOS

- **Paroxismo:** se define como aquel elemento que presenta una variación brusca de amplitud, forma o duración para sobresalir de los ritmos de fondo. El término paroxístico por sí sólo no tiene una connotación patológica. Los patrones de somnolencia de hipersincronía hipnagógica, ondas agudas del vertex, complejos K y los husos del sueño propiamente, son todos de carácter paroxístico sin connotación patológica.
- **Descargas paroxísticas epileptiformes:** son las puntas y las ondas agudas, ambas tienen la connotación de aumentar el riesgo de presencia clínica de crisis epilépticas.
- **Puntas:** Es un aumento transitorio y bien definido de la actividad eléctrica de base, de morfología picuda, y duración entre 20 y 70 milisegundos. La amplitud es variable. Corresponden a descargas neuronales hipersincrónicas y simultáneas. Si aparece en un único electrodo, sospechar que se trate de un artefacto. La morfología de la punta es asimétrica, con una fase ascendente más rápida que la descendente y con una frecuencia generalmente más rápida que los ritmos de base de donde sobresale.

Onda Aguda: que también cumple con los criterios establecidos para los paroxismos, tiene contornos agudos, su duración en la base sobrepasa los 70 milisegundos, pero no excede los 200 milisegundos; su morfología es asimétrica, con una fase ascendente





más rápida que la descendente, con una frecuencia generalmente más rápida que los ritmos de base de donde sobresale

- **Onda Lenta:** tiene una duración en su base por encima de los 200 milisegundos. no tiene implicaciones patológicas como hallazgo aislado. Sin embargo, es frecuente que la punta o la onda aguda se acompañen de una onda lenta. Situación que ayuda definitivamente a la identificación correcta de una descarga paroxística epileptiforme.
- **Crisis Eléctrica o crisis subclínica:** Cuando se observan en el EEG descargas epileptiformes focales o generalizadas que, aunque persisten por un tiempo prolongado, generalmente por encima de los 10 segundos, y no se observa ningún tipo de manifestación clínica.
- **Consentimiento Informado:** conformidad expresa del paciente o su representante legal cuando el paciente este imposibilitado, con respecto a una atención médica, quirúrgica o algún otro procedimiento, en forma libre voluntaria y consciente, después que el medico u otro profesional de salud competente le ha informado de la naturaleza de la atención, incluyendo los riesgos reales y potenciales efectos colaterales y efectos adversos, así como los beneficios lo cual debe ser registrado y firmado en un documento, por el paciente o su representante legal y el profesional responsable
- **Estandarización:** Procedimiento que determinan patrones de desempeño de los componentes de la organización.
- **Interictal:** relativo o referente al intervalo de tiempo comprendido entre dos episodios de presentación aguda o ictal.
- **Inión:** protuberancia occipital externa.
- **Nasión:** punto craneométrico situado sobre la línea media de la sutura nasofrontal.
- **Impedancia:** resistencia al paso de una corriente eléctrica, de un líquido, etc.

5.3. REQUERIMIENTOS BÁSICOS

La cantidad y calidad de información que puede brindar el EEG está relacionada con el rigor técnico del registro, el cual depende de diversos factores:

- Pericia y dedicación del personal asistencial. debe poseer no solo conocimientos acerca de la técnica de registro, sino de las principales características semiológicas, de modo que pueda tomar decisiones durante el registro.
- Local de ubicación: este estudio requiere de condiciones ambientales especiales como son el silencio y la temperatura adecuada.
- Características propias del equipo.
- Lo ideal estado de conciencia y nivel de cooperación del paciente.
- Condiciones de registro: posición corporal y nivel de relajación del paciente.

La información que genera el EEG es compleja, revestida de subjetividad, en la que el neófito tiende a favorecer la sobre interpretación. En todo caso, para un análisis visual se requiere experiencia para no quedar abrumado por la magnitud de la información presentada.



I. TAGLE



D. TEJADA P.

BICENTENARIO
DEL PERÚ
2021 - 2024

GUÍA TÉCNICA:

"PROCEDIMIENTOS MÉDICOS: ELECTROENCEFALOGRAMA (EEG) CONVENCIONAL,
ELECTROENCEFALOGRAMA PROLONGADOS Y VIDEO - ELECTROENCEFALOGRAMAS"

J.M. SIFUENTES

Siempre
con el pueblo



La actividad eléctrica cerebral en condiciones normales varía en relación con factores internos (edad, sexo, vigilia-sueño, estado psicoafectivo, factores metabólicos) y externos (ambientales, toma de fármacos, procedimientos de activación). Por esa razón, es difícil encontrar una definición del EEG normal, en base a la presencia de los múltiples patrones eléctricos que pueden observarse en personas sin enfermedad. De forma general, un EEG normal puede ser definido como aquel trazado que carece de patrones electrográficos cuya presencia se asocia con alteraciones clínicas.

Un EEG normal no implica ausencia de patología cerebral, pues no todas las alteraciones neurológicas estructurales o funcionales originan alteraciones en el registro. Por ejemplo, puede ser normal en enfermedades degenerativas. Por otra parte, las enfermedades producen anomalías intermitentes o infrecuentes que pueden no aparecer durante un registro rutinario.

5.4. RECURSOS HUMANOS

5.4.1. MÉDICO JEFE DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA

- Debe tener calificaciones y entrenamiento adecuados en Gestión de Salud para ser Jefe de la Unidad.
- Entrenamiento especial en el funcionamiento de los equipos de electroencefalogramas y de video electroencefalograma.
- Entrenamiento especial en la interpretación de los hallazgos en electroencefalograma convencional y prolongados.
- Otras funciones otorgadas por el jefe del Departamento.

5.4.2. MÉDICO NEURÓLOGO DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA

- Debe tener entrenamiento y experiencia en el uso de equipos de Electroencefalograma
- Entrenamiento especial en la interpretación de los hallazgos en electroencefalograma convencional y prolongados.
- Esta bajo la Dirección del Médico jefe de la Unidad de Electroencefalograma y Polisomnografía
- Otras funciones otorgadas por el jefe del Departamento

5.4.3. TECNÓLOGO MÉDICO DE LA UNIDAD DE ELECTROENCEFALOGRAMA Y POLISOMNOGRAFÍA

- Tener entrenamiento especial y experiencia en el uso de equipos de video-EEG.
- Explicar al paciente la técnica de registro de Electroencefalograma para que el paciente llene el consentimiento Informado y ambos firmen el documento.
- Corroborar y anotar los datos de filiación del paciente y tipo de examen a realizar.
- Tener entrenamiento especial y experiencia en la colocación de electrodos en los pacientes, de acuerdo con el sistema Internacional de 10 – 20.
- Debe observar al paciente para identificar y anotar artefactos.
- Observar al paciente para identificar un evento ictal e interactuar con los pacientes con crisis epilépticas y alertar al personal adecuado (médico del departamento, médico de guardia).
- Supervisar el correcto funcionamiento de los equipos de electroencefalograma y responder por la integridad de ellos.
- Avisar sobre los materiales necesarios para la realización de electroencefalograma estándar y prolongados.





- Esta bajo la dirección de los médicos de la unidad de electroencefalograma y polisomnografía.
- Otras funciones otorgadas por el jefe del Departamento y/o Jefe de la Unidad.

5.4.4. TÉCNICO OPERADOR DE EQUIPO

- Tener entrenamiento especial y experiencia en el uso de equipos de video-EEG.
- Corroborar y anotar los datos de filiación del paciente, así como la identificación de estos.
- Tener entrenamiento especial y experiencia en la colocación de electrodos en los pacientes, de acuerdo con el sistema Internacional de 10 – 20.
- Debe observar al paciente para identificar y anotar artefactos, evento ictal e interactuar con los pacientes con crisis epilépticas y alertar al personal adecuado (médico del departamento, médico de guardia, tecnólogo medico).
- Supervisar el correcto funcionamiento de los equipos de electroencefalograma y responder por la integridad de ellos.
- Avisar sobre los materiales necesarios para la realización de electroencefalograma estándar y prolongados.
- Apoyar para el traslado de pacientes al departamento de Neurofisiología clínica.
- Esta bajo la dirección del tecnólogo médico, medico neurólogo y medico jefe de la unidad.
- Otras funciones otorgadas por el jefe del Departamento y/o Jefe de la Unidad.

5.5. RECURSOS MATERIALES

DESCRIPCIÓN Y EQUIPO

El equipo de electroencefalograma debe tener como mínimo 20 canales de registro, de los cuales:

- 16 canales serán para Electroencefalograma
- 02 para Electro-oculograma (de ser necesario),
- 01 para Electrocardiograma y
- 01 para electromiografía

Filtros utilizados en el registro de Electroencefalograma

Sensibilidad (s): 7 – 10uV/mm, se inicia el registro en 7 y solo se usará 10 en caso de saturación de ondas como ocurre en la fase III del sueño No REM.

- Filtro de Frecuencia Rápida (FFR): 70 – 35 hz en la unidad usamos ffr de 35 hz.
- Filtro de Frecuencia Lenta (FFL): 0.3 - 0.5 - 0.1 s, en la unidad usamos 0.1 s.

Filtros utilizados en el registro de electro-oculograma (EOG)

Sensibilidad: 7uv/mm.

- Filtro de Frecuencia Rápida (FFR): 35 hz.
- Filtro de Frecuencia Lenta (FFL): 0.5 s.

Filtros utilizados en el registro de electrocardiograma (EKG)

Sensibilidad: variable puede utilizarse 50 – 100 – 150 uv/mm.

- Filtro de Frecuencia Rápida (FFR): 70 hz.
- Filtro de Frecuencia Lenta (FFL): 0.5 seg.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





Filtros utilizados en el registro de Electromiograma (EMG)

Sensibilidad: 20uv/mm.

- Filtro de Frecuencia Rápida (FFR): 70 Hz
- Filtro de Frecuencia Lenta (FLL): 10.0 segundos.

VIDEO – CÁMARA: el cual estará registrando en simultáneo al electroencefalograma.

MICRÓFONO

MONITOR DE PANTALLA: Mínimo de 27 pulgadas

ELECTRODOS DE SUPERFICIE DE DISCO DE TIPO ADHERIDOS PARA CUERO CABELLUDO

Son pequeños discos metálicos, tipo copa chapado en oro, con conector tipo hembra, con cable de 1.5 m

Numero de 20 electrodos

PASTA CONDUCTIVA

Cuya utilidad es tener gran adherencia y conductiva para uso en la colocación de electrodos metálicos.

PASTA ABRASIVA

Es para reducir la impedancia de la piel al mínimo

GASA

Gasa de 1.5 cm x 1.5 cm. para colocar en cada electrodo con su pasta conductiva.

ALCOHOL

Para remover los electrodos y retirarlos del cuero cabelludo

AMBIENTE

- Debe contar con dos ambientes mínimo.
- Contar con baño
- Camillas y cama
- Debe estar alejado de ruidos y con temperatura adecuada entre los 18 y 21 °C.

VI. CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

6.1. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE PROCESO O PROCEDIMIENTO

6.1.1. CITA PARA LA REALIZACIÓN DEL ELECTROENCEFALOGRAMA

- El paciente llega con su orden de solicitud de electroencefalograma estándar o prolongado, procedente de consulta externa del INCN o extramural o la técnica de enfermería con el paciente hospitalizado intra o extramural.
- El paciente y/o familiar realizara los trámites administrativos para la realización del electroencefalograma: pago en la caja o trámite ante el Seguro Integral de Salud.
- El paciente y /o familiar o la técnica de enfermería si estuviese hospitalizado; coordina con el personal de Neurofisiología Clínica, la fecha y hora de realización del examen y se les dará las indicaciones para el día del examen como: venir con el cabello limpio, seco y sin gel y/o cremas en el cabello. Vendrá tomando sus alimentos y medicinas a menos que el médico tratante indique lo contrario y tendrá que estar 15 minutos antes de la cita. Si el paciente llega después de la hora, se reprogramará una nueva cita.



I. TAGLE



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





6.1.2. EL DÍA DEL EXAMEN:

- La orden será recibida por la secretaria del Departamento de Neurofisiología y corrobora que está programado, que tiene todos los sellos de ser asegurado o el comprobante de pago si es pagante.
- La secretaria con la orden de la realización del electroencefalograma entregara al Tecnólogo Medico o Técnico Operativo de Equipo o Técnico de enfermería (Personal que realiza el examen).
- El Tecnólogo Medico o Técnico Operativo de Equipo o Técnico de enfermería, hace ingresar al paciente.
- El profesional de la salud explicará al paciente y/o familiar sobre el examen a realizar su importancia, resolverá sus dudas y les hará firmar el consentimiento informado.
- El paciente es acomodado en la cama o camilla donde se realizará el examen y se le pide que apague su teléfono celular de tenerlo y retirarse los aretes.
- El paciente estará en decúbito dorsal, se le solicitará permanecer tranquilo y relajado y se le brindará confort durante el registro.
- El tecnólogo y/o técnico de enfermería o técnico operativo registrará los datos de filiación necesarios en la computadora del EEG como nombres y apellidos, edad, sexo, hora del registro, motivo de la solicitud, medicamentos que ingiere el paciente.
- El Personal que realiza el examen verificara las condiciones y el buen estado de los materiales a emplear.
- Inicialmente se debe realizar calibración y bio-calibración del equipo durante 3 o 5 minutos a fin de: garantizar la homogeneidad de las señales en los diferentes canales, verificar el estado técnico de cada canal y proporcionar un patrón de amplitud que permita medir los grafoelementos.
- Se limpiará el cuero cabelludo con pasta abrasiva en cada uno de los sitios donde serán colocados los electrodos de registro, de tierra y de referencia.
- La colocación de los electrodos se realizará según el Sistema Internacional 10-20 (protocolo normalizado, a partir de las referencias anatómicas inión y nasión longitudinalmente y los puntos preauriculares transversalmente), que asegura se coloquen los electrodos sobre las mismas áreas, independiente del tamaño de la cabeza. La nomenclatura de los canales se deriva del lóbulo subyacente, excepto el central. Como mínimo se aceptan 8 canales de registro.
- Se marca una referencia longitudinal en la mitad de distancia entre el nasión y el inión y otra transversal, de la misma manera entre A1-A2, apuntando esta medida. Desde el punto hallado (Cz), se mide hacia la izquierda (C3) y la derecha (C4) el 20% de la distancia A1-A2. Para colocar los electrodos O1 y O2 se mide la distancia inión-nasión a través de Cz. Desde el 10% por encima del inión se coloca el OZ , y partiendo de este punto se mide hacia la izquierda y derecha el 10% para colocar el O1 y O2.



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P



J.M. SIFUENTES



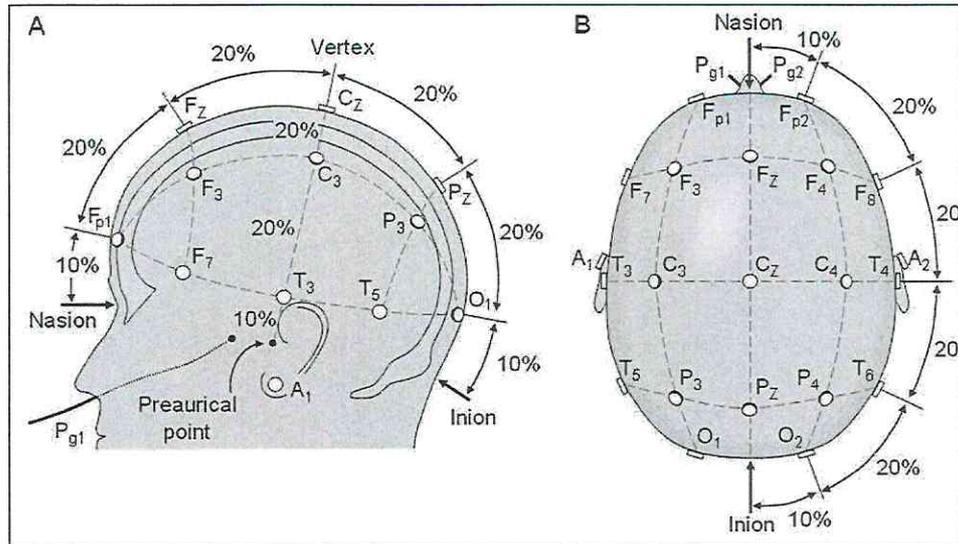


Figura N°1: SISTEMA 10 – 20 DE COLOCACION DE ELECTRODOS

- Los electrodos se fijarán a la piel con pasta conductora y sobre ellos se colocará una gasa o cinta de esparadrapo de pequeñas dimensiones.
- El electrodo de tierra se colocará en las apófisis mastoides o en los lóbulos de la oreja.
- El electrodo de referencia se colocará en la región central de la frente.
- La actividad EEG se divide convencionalmente en 4 bandas de frecuencias desde las más lentas a las más rápidas: delta (0.5-3 Hz), theta (4-7 Hz), alfa (8-13 Hz) y beta (14-30 Hz). Por lo tanto, los filtros deben permitir el paso de estas frecuencias, con un filtro de frecuencia lenta en el rango de 0.1 seg. a 0.5seg., filtro de frecuencia rápida en un rango de 70 Hz a 30 Hz.
- Antes de comenzar el registro se debe medir la impedancia de los electrodos, la cual debe estar por debajo de 10,000 ohm en el caso de los registros de rutina.
- La sensibilidad o ganancia de los amplificadores debe ser colocada a 7µV/mm
- El registro de las señales del EEG debe tener como mínimo una duración de 30 minutos que incluyen.
- Actividad en reposo con los ojos cerrados (alrededor de 15 a 18 minutos)
- Verificación de la reactividad ante la apertura de los ojos (en 2 o 3 ocasiones) (2 a 3 minutos).

Maniobras de activación:

- Se le solicitara que abra los ojos y los cierre por un espacio de 2 a 3 segundos
- Hiperventilación (3 a 4 minutos)
- Fase de recuperación (3 minutos)
- Fotoestimulación (4 minutos)
- El tiempo de la realización del examen tendrá una duración variable. De 30 minutos si es estándar a 6 horas. Depende de lo solicitado
- La mayoría de los artefactos se reconocen con facilidad cuando se observa durante el registro como estos se han originado. Con frecuencia son fuente de engaño debido a su similitud con los auténticos potenciales, por lo que el estudio debe repetirse si se considera necesario.



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES



Siempre con el pueblo



BICENTENARIO DEL PERÚ 2021 - 2024

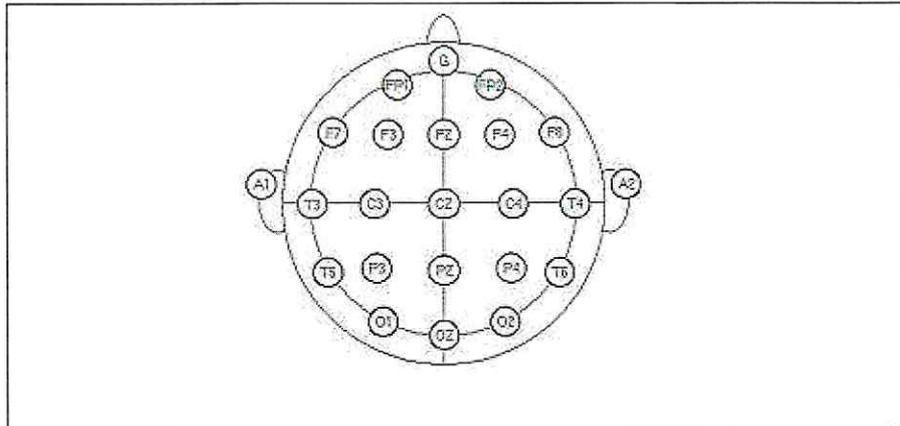


Figura 2. Colocación simétrica de los electrodos siguiendo el sistema 10-20

6.1.3. MANIOBRAS DE ACTIVACIÓN

Son métodos empleados para inducir actividad electrográfica anormal que no se manifiesta espontáneamente, aunque también pueden incrementar una actividad patológica previa. La mayoría de estas maniobras, sin embargo, también provocan actividad EEG en individuos normales, diferente a la encontrada en los trazados obtenidos en reposo y que debe distinguirse cuidadosamente de los patrones con un significado patológico establecido.

En algunos laboratorios de EEG se utilizan disímiles pruebas de activación como el cálculo mental, lectura, visualización de patrones geométricos, entre otros; son de uso infrecuente y útiles en pacientes seleccionados. En la práctica, los procedimientos más útiles que se realizan de manera rutinaria son: la apertura y cierre de los ojos; la hiperventilación, la fotoestimulación y el sueño.

La maniobra de apertura y cierre de los ojos es una de las más frecuentes en electroencefalografía para identificar el ritmo alfa por inspección visual. Tendrá una duración 2 a 3 segundos.

La hiperventilación consiste en que el paciente debe respirar por la boca de forma regular y profundamente sin mover la cabeza durante 3 minutos.

La interpretación de un trazado EEG durante la hiperventilación puede ser difícil debido a alguno de los siguientes hechos:

- Tiene un efecto marcado en personas normales, por lo que puede inducir a errores diagnósticos.
- El efecto normal de la hiperventilación cambia con la edad y con el nivel de glucemia, por lo tanto, es importante que el paciente acuda tomando sus alimentos.
- La hiperventilación puede producir artefactos de diverso origen: movimientos rotatorios de los ojos, temblor cefálico (puntas musculares de 4-6 Hz), movimientos de la lengua, deglución o tos.
- Puede producir parestesias, mareo, sensación de irrealidad o confusión leve, síntomas autonómicos como sudoración y síncope. Una combinación de estos síntomas puede ser a veces difícil de diferenciar de una crisis epiléptica, precisándose la experiencia de un buen técnico para obtener un diagnóstico clínico correcto.



I. TAGLE



J. MEDINA



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.





De hecho, el tecnólogo debe anotar la existencia de manifestaciones clínicas desencadenadas por la hiperventilación, incluyendo episodios breves de alteración de la capacidad de reacción. La ausencia de actividad epileptiforme asociada, razonablemente, no excluye una etiología epiléptica de las mismas.

No debe realizarse la hiperventilación en edad muy avanzada, enfermedades cardíaca o pulmonar severa, infarto agudo de miocardio, hemorragia cerebrovascular reciente, hipertensión arterial no controlada.

Durante la foto estimulación luminosa intermitente se aplican estímulos luminosos a diversas frecuencias. Se estimula primero con los ojos abiertos, y tras 5 segundos se le pide al paciente que cierre los ojos.

6.1.4. RESULTADOS DEL REGISTRO DEL EXAMEN

El registro así obtenido podrá ser analizado entonces por inspección visual de la forma convencional por un médico especialista en Neurofisiología o en Neurología. Los grafoelementos a considerar como paroxismos deben reunir los criterios siguientes: ser independientes de la actividad de base, aparecer y desaparecer bruscamente en el trazado, ser de breve duración y que su amplitud al menos duplique la de la actividad de base. El término paroxístico por sí solo no tiene una connotación patológica.

El tiempo de entrega de los resultados:

- A PACIENTES AMBULATORIOS : 5 días
- A PACIENTES HOSPITALIZADOS : 24 Horas

6.1.5. MUERTE ENCEFÁLICA

Se define como el cese irreversible en las funciones de todas las estructuras neurológicas intracraneales, tanto de los hemisferios cerebrales como del tronco encefálico.

La metodología que se emplea habitualmente en los laboratorios de electroencefalografía no cumple los requisitos para el diagnóstico de un silencio eléctrico cerebral (SEC). Para que el EEG tenga valor con fines diagnósticos debe cumplir determinadas condiciones técnicas:

- Se deben utilizar como mínimo ocho electrodos en el cuero cabelludo, además del electrodo de tierra y los de referencia.
- Las impedancias interelectrodos deben estar entre 100 y 10000 ohm.
- Se debe probar la integridad del sistema de registro: calibrar el equipo para comprobar la integralidad de los amplificadores y tocar suavemente los electrodos para producir en el registro el artefacto que asegure el adecuado funcionamiento.
- La distancia interelectrodos debe ser amplia, al menos 10 cm. Con el sistema 10-20, las distancias son de aproximadamente 5 cm.
- Emplear una sensibilidad de 2 μ V/mm en la mayor parte del registro.
- Usar filtro de frecuencia lenta de 0.1 seg a 0.5seg, filtro de frecuencia rápida de 70 a 35 hz en la mayor parte del registro.
- Empleo de técnicas poligráficas: Se deben utilizar para detectar potenciales extracerebrales en el registro y distinguir las señales bioeléctricas de otros artefactos del paciente o el ambiente. En un canal se obtiene el ECG. Se emplea



I. TAGLE



J.M. SIFUENTES



D. TEJADA P.



además otro canal para registrar la señal procedente de dos electrodos que se colocan en el dorso de la mano derecha, separados entre sí por 6 cm, lo que permite controlar el ruido inducido por la actividad electromiográfica y diferenciar los artefactos procedentes del enfermo de los inducidos por el medio que le rodea. Si se sospecha de artefactos por el respirador, se puede registrar un canal de respiración torácica por la técnica habitual, o detener el ventilador por unos segundos. Algunos autores registran las fases de la ventilación colocando un puente de Wheatstone con resistencia variable en la luz de la cánula endotraqueal. El ECG contamina más de la mitad de los registros con un silencio eléctrico cerebral y la amplitud relativa de sus diferentes componentes (onda P, complejo QRS y onda T) puede registrarse de forma distorsionada en la superficie craneal, debido a varios factores, como la presencia de infarto o isquemia miocárdica, por la posición de la cabeza con respecto al cuerpo y por el tipo de montaje empleado para el EEG. Así, por ejemplo, en ocasiones la onda T es más prominente que el complejo QRS en el registro electroencefalográfico. También es posible observar movimientos sincrónicos del cuerpo con los latidos cardíacos (balistocardiograma), los cuales pueden semejar actividad cortical en el EEG.

- Prueba de reactividad del EEG a estímulos intensos. Deben aplicarse estímulos sonoros, luminosos y dolorosos intensos. La ausencia de respuesta corrobora la presencia de un SEC. Otros autores emplean como estimulación una aspiración endotraqueal vigorosa.
- Registro durante 30 minutos. Esta duración del registro obedece a la posibilidad de aparición de los denominados "trazados alternantes" que suelen presentarse en diversas afecciones del sistema nervioso (intoxicaciones, encefalopatías, coma profundo, etc.), y que se refieren a la alternancia de períodos de actividad cortical con etapas de registro isoelectrico, las cuales pueden durar hasta 20 minutos. De modo que un registro de corta de duración pudiera coincidir con el período de trazado isoelectrico y dar como consecuencia un falso positivo de SEC.
- Registro realizado por un tecnólogo calificado. El registro debe ser realizado por un tecnólogo en EEG, con experiencia en esta tarea en las unidades de terapia intensiva, quien debe trabajar bajo la supervisión de un neurólogo, adecuadamente capacitado en electroencefalografía.
- Repetir el registro si hay dudas. Siempre que el resultado del estudio no sea concluyente, no se debe dudar en repetirlo en un intervalo de tiempo de, por ejemplo, seis horas.
- Entre los montajes propuestos del EEG, tanto monopares como bipares se pueden utilizar:
 - Fp1-T3, T3-O1, Fp1-C3, C3-O1, Fp2-T4, T4-O2, Fp2-C4, C4-O2, T3-Cz, T4-Cz.
 - Fp1-A1, C3-A1, O1-A1, Fp2-A2, C4-A2, O2-A2



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES



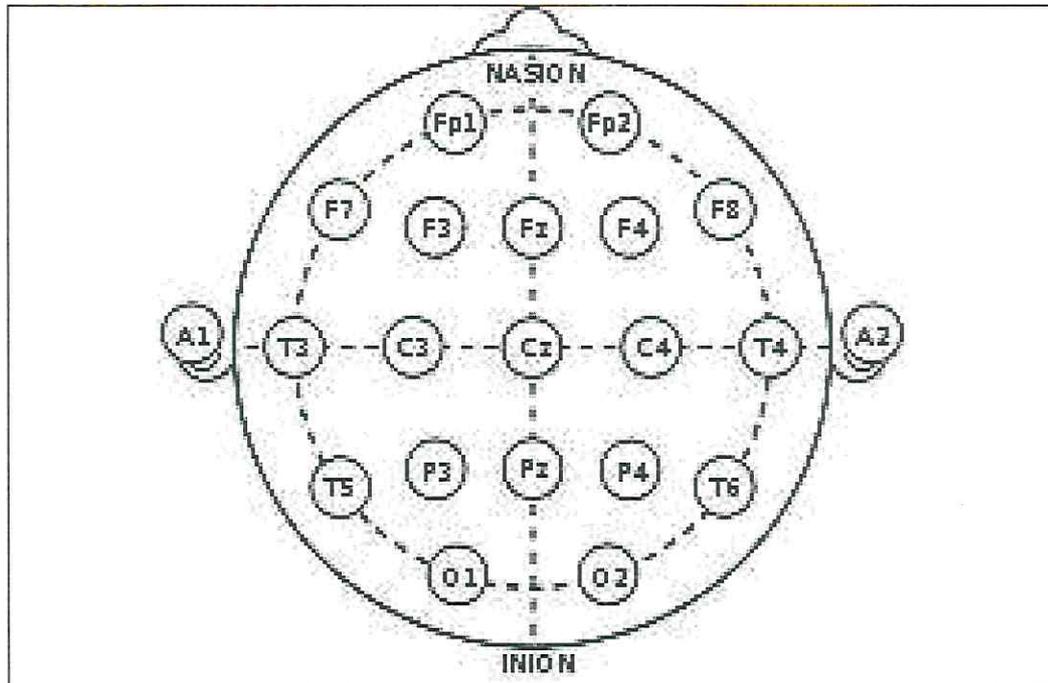


Figura N°3: COLOCACION DE ELECTRODOS

VII. RECOMENDACIÓN

- El paciente siempre debe estar con el cuero cabelludo limpio.
- La colocación de los electrodos es en base al sistema internacional 10-20.
- Siempre se debe revisar la impedancia de los electrodos antes de iniciar el registro.
- Se debe eliminar toda fuente de interferencia-artefacto que altere el registro.
- Se debe realizar todas las maniobras básicas de estimulación recomendadas.

VIII. ANEXOS

ANEXO 01: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 30 MINUTOS

ANEXO 02: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 60 MINUTOS (1 HORA)

ANEXO 03: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 120 MINUTOS (2 HORAS)

ANEXO 04: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 180 MINUTOS (3 HORAS)

ANEXO 05: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 240 MINUTOS (4 HORAS)

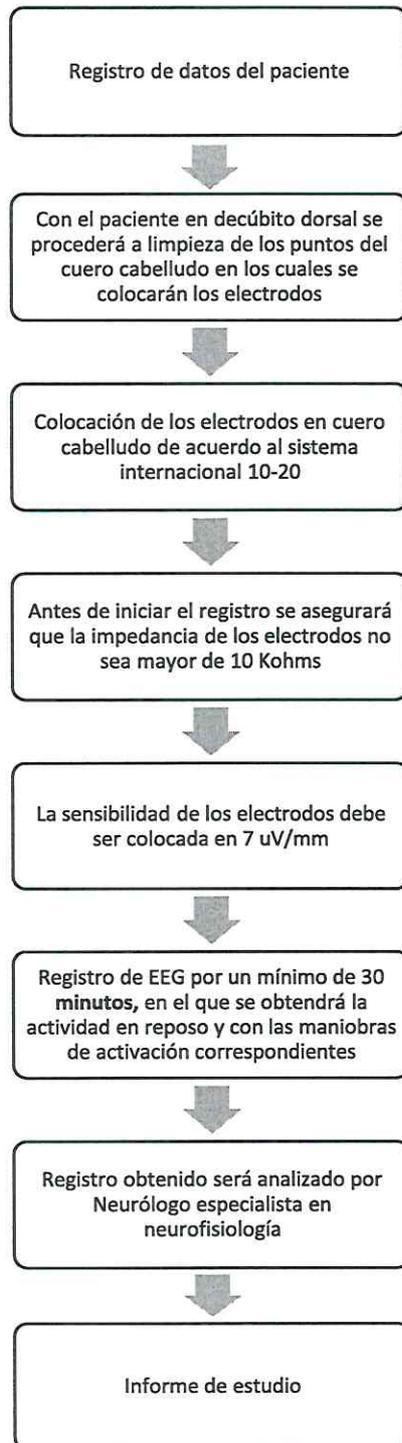
ANEXO 06: FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 360 MINUTOS (6 HORAS)





ANEXO 01

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 30 MINUTOS



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES





ANEXO 02

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 60 MINUTOS (1 HORA)



I. TAGLE



J. MEDINA



ABOG. C. BERROCAL V.



D. TEJADA P.



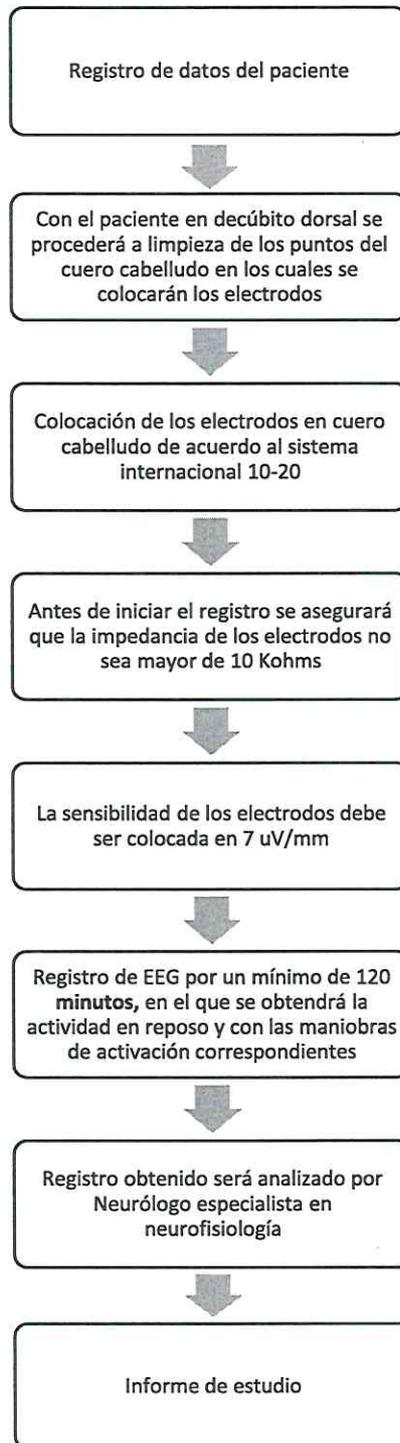
J.M. SIFUENTES





ANEXO 03

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 120 MINUTOS (2 HORAS)



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P.



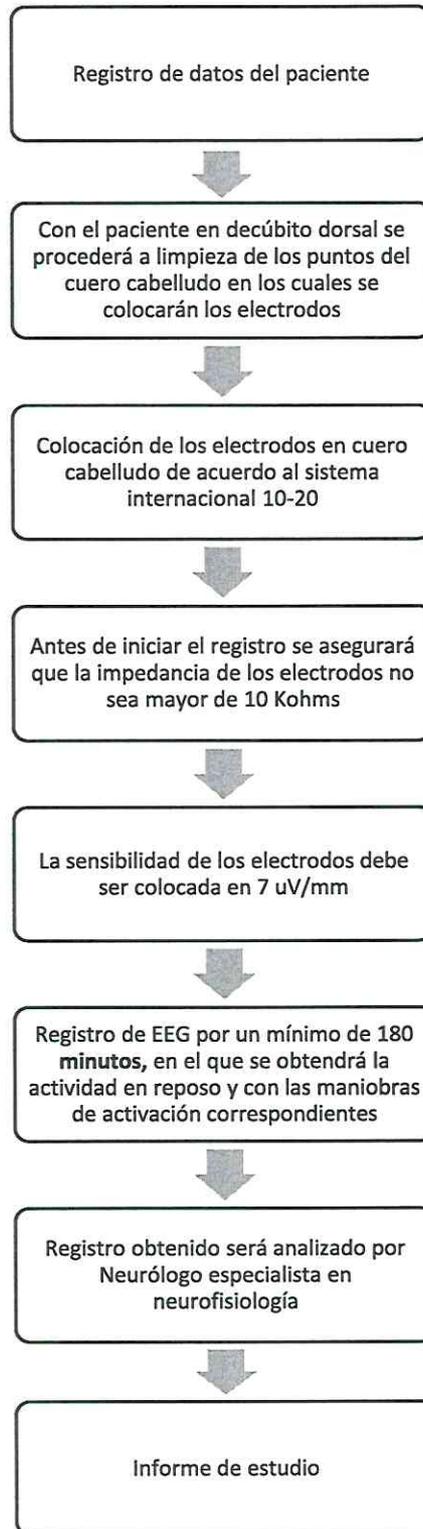
J.M. SIFUENTES





ANEXO 04

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 180 MINUTOS (3 HORAS)



MINISTERIO DE SALUD - PERÚ
 Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
 I. TAGLE

MINISTERIO DE SALUD - PERÚ
 Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
 Dirección General de Asesoría Jurídica
 MEDINA
 INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 SECRETARÍA DE ASESORÍA JURÍDICA
 Vº Bº
 ABOG. C. BERROCAL V.

MINISTERIO DE SALUD - PERÚ
 Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
 D. TEJADA P.

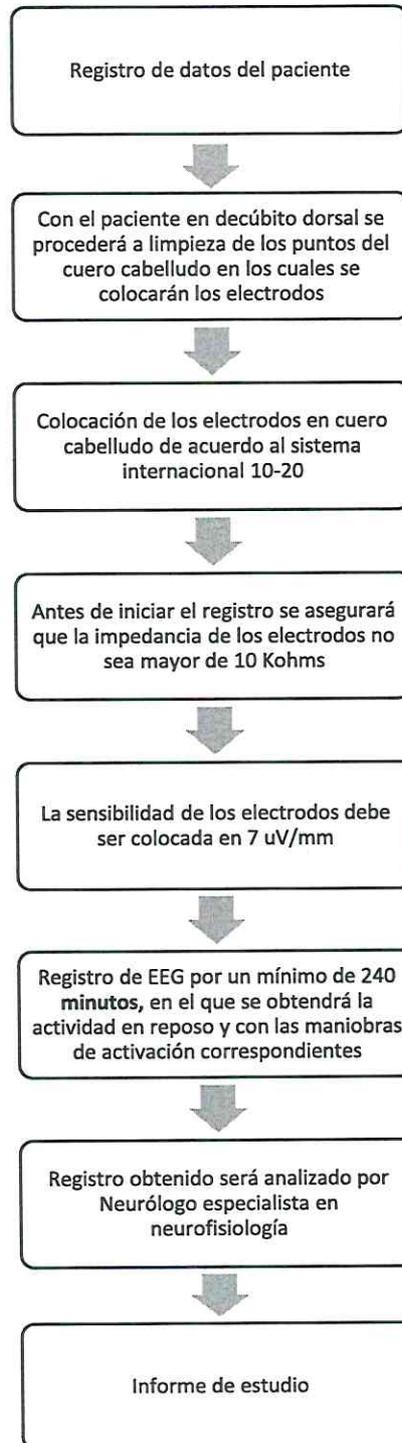
MINISTERIO DE SALUD - PERÚ
 Instituto Nacional de Ciencias Neurológicas
 J.M. SIFUENTES





ANEXO 05

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 240 MINUTOS (4 HORAS)



MINISTERIO DE SALUD
 INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 I. TAGLE

MINISTERIO DE SALUD
 INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 Dirección General
 J. MEDINA

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 SEPTUPLA DE ASESORIA JURÍDICA
 VºBº
 ABOG. C. BERROCAL V.

MINISTERIO DE SALUD
 INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 D. TEJADA P.

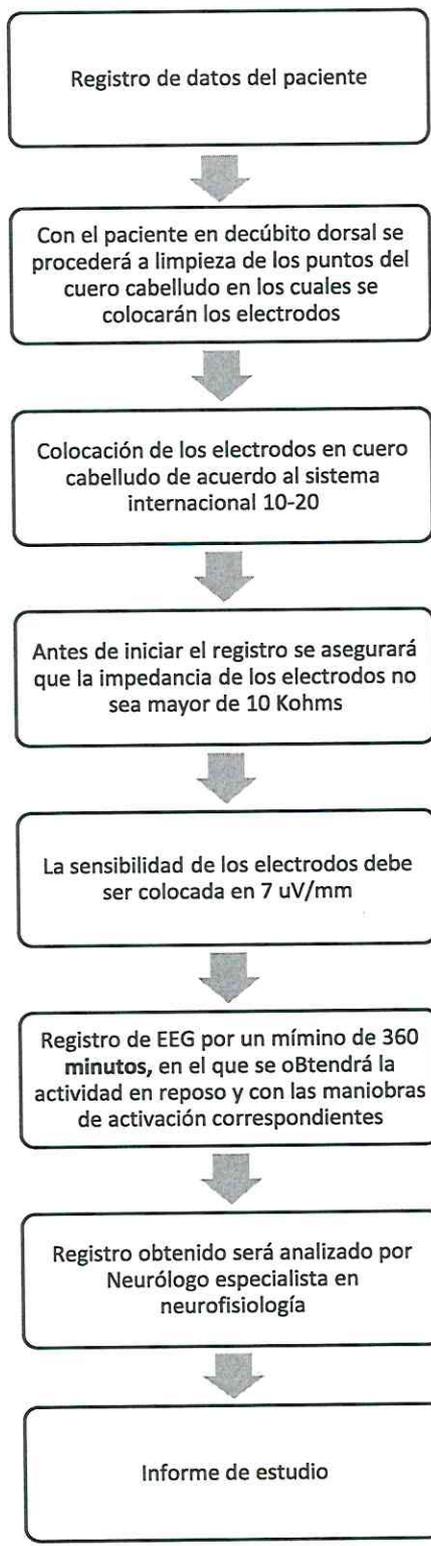
MINISTERIO DE SALUD
 INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS NEUROLÓGICAS
 J.M. SIFUENTES





ANEXO 06

FLUJOGRAMA DE ELECTROENCEFALOGRAMA DE 360 MINUTOS (6 HORAS)



I. TAGLE



J. MEDINA



D. TEJADA P



J.M. SIFUENTES



IX. BIBLIOGRAFIA

- Acharya, J.N., et al.: American clinical neurophysiology society guideline 3: a proposal for standard montages to be used in clinical EEG. J. Clin. Neurophysiol. 33(4), 312–316 (2016)
- Comisión Nacional para el diagnóstico de la Muerte. Lineamientos para el diagnóstico de la muerte encefálica en Cuba. Disponible en: www.sld.cu/libros/libros/libro4/bd-foru2.pdf
- Guideline seven: a proposal for standard montages to be used in clinical EEG. American Electroencephalographic Society. J. Clin Neurophysiol. 1994. 11(1); 30-36.
- Homan, R.W.: The 10-20 electrode system and cerebral location. Am. J. EEG Technol. 28(4), 269–279 (1988)
- Kellaway P. Orderly Approach to Visual Analysis: Elements of the Normal EEG and Their Characteristics in Children and Adults. En: Ebersole JS, Pedley TA, eds. Current Practice of Clinical Electroencephalography, 3rd edition. Lippincott, Williams, & Wilkins, 2003:100-159.
- Morillo LE. Análisis visual del Electroencefalograma. En: Guía Neurológica 7: Neurofisiología. Neuro Electro Diagnóstico. 1 ed. Bogotá. 2005. Disponible en: http://acnweb.org/pub/guia_7.htm
- Niedermeyer E, Lopes da Silva F. Electroencephalography. Basic principles, clinical applications and related fields. 4th ed. Lippincott Williams & Wilkins, Baltimore. 1999.
- Tejeiro Martínez J. EEG normal. Disponible en: www.viguera.com/pdf/muestra/8485424557.pdf
- Wijdicks EF, Varelas PN, Gronseth GS, Greer DM, American Academy of Neurology. Evidence-based guideline update: determining brain death in adults: report of the Quality Standards Subcommittee of the American Academy of Neurology. Neurology. 2010;74(23):1911-1918.



I. TAGLE



J. MEDINA



VºBº
 ABOG. C. BERROCAL V.



D. TEJADA P.



J.M. SIFUENTES

