

## RESEÑA HISTÓRICA DEL SERVICIO DE ELECTROENCEFALOGRAFÍA

Dr. Héctor Gerardo Alán Castillo  
Jefatura del Servicio de Electroencefalografía

### ANTECEDENTES DEL SERVICIO DE ELECTROENCEFALOGRAFÍA

Gotch y Horsley en 1892 publicaron datos sobre la actividad eléctrica de la corteza como parte de un estudio sobre la localización de las funciones en el Sistema Nervioso Central. Pensaban que algunas áreas corticales especiales responden a ciertos estímulos periféricos. Beck y Cibulski (1892) informaron sobre los datos que encontraron acerca de la respuesta de la actividad eléctrica en la lesión local de la corteza y sobre el efecto de la estimulación de la extremidad inferior que provocaba una respuesta en el área sensitiva contra lateral en la corteza...

Otras contribuciones fueron las de Danilewski (1891), Larionow (1898) y Trivus (1900) quienes publicaron sus estudios sobre la respuesta eléctrica de la corteza a diferentes tipos de estímulos periféricos.

Para 1913 Neminski incorpora el galvanómetro de Einthoven, que fue una gran innovación en los instrumentos de registro, hizo estudios en el cerebro y contribuyo con datos acerca de la demostración de los potenciales corticales al estimular el nervio ciático en el perro. En 1925 describió la actividad eléctrica de la corteza

empleando la técnica anterior en perros y obtuvo trazos tomados directamente de la corteza, de la duramadre y de la superficie exterior de la corteza. Denomino su trazo Electroencefalograma con “ondas de primer orden” (frecuencia 10 a 15 por segundo) y ondas de segundo orden (frecuencia 20 a 32).

Berger (1924) consigue un intento con éxito del registro de la actividad eléctrica del cerebro Humano. En 1929 se publicación del primer trabajo sobre los resultados anteriores, aunque fue recibido con gran incredulidad.

No es sino hasta 1934 donde se logran demostrar los siguientes hechos:

El cerebro presenta una actividad eléctrica rítmica, proveniente de las neuronas no de los vasos sanguíneos ni del tejido conjuntivo. La actividad eléctrica sufre alteraciones con la edad, la estimulación sensorial y varias alteraciones del estado fisicoquímico del organismo. Normalmente la actividad aparece como una mezcla de oscilaciones de forma más o menos sinusoidal con una frecuencia de 1 a 60 ondas por segundo. El ritmo más fácilmente identificable presenta una frecuencia de 10 ondas por segundo; las ondas de la

frecuencia anterior las denominó "Alfa"; las ondas más rápidas en número de 15 a 60 por segundo las denominó "Beta".

Por la analogía de los potenciales cerebrales con los del corazón y el electrocardiograma, Berger denominó su trazado: Electroencefalograma (E.E.G.). Datos tomados de Carl Gunter.

## ELECTROENCEFALOGRAFÍA EN COSTA RICA Y CONSOLIDACIÓN DEL SERVICIO

El Dr. Gonzalo González Murillo, Director General en el año 1948, lleva a cabo estudios sobre Electroencefalografía en la ciudad de México en la Clínica del Profesor Samuel Ramírez Moreno, en el Hospital militar (Electroencefalografista Dr. González Varela) y en la Unidad Neuropsiquiatría I.M. de seguridad Social (Electroencefalografista Profesor del Pozo). El 20 de Enero de 1950 se practica la primera Electroencefalografía en Costa Rica en el paciente Manuel Sánchez Campos, procedente de Caja Costarricense de Seguro Social. Este paciente sufría crisis convulsivas y se comprobó zona epileptogena frontal derecha. Hasta el día 30 de Agosto de 1953 fueron practicadas por el Dr. Gonzalo González Murillo 206 Electroencefalografías. El electroencefalógrafo empleado desde 1950 fue el Grass Electroencephalograph modelo 111 c.

Actualmente se practican electroencefalogramas con la misma marca de electroencefalógrafos pero con los modelos 8-10

D y 8-10 E. Además, se cuenta con un Electroencefalógrafo digital, marca Medtronic-Dantec, modelo PL 270, instalado el 2 de abril del 2003.

La elaboración del Plan-Presupuestario, fue el punto de partida para la definición de los objetivos y se realizó con la participación de los funcionarios del servicio de Electroencefalografía, en una actividad de trabajo en equipo en donde estuvo reflejada la realidad en que se desenvuelve nuestro departamento, buscando los mejores resultados.

Se cuenta con el personal sustituto, para brindar servicio en forma ininterrumpida, tal es el caso del Neurólogo de planta, que estando en vacaciones, se continúa la interpretación de los E.E.G., gracias a la colaboración de otros especialistas del H.C.G. y H.S.J.D., desde agosto de 1999, así como de la Secretaria, desde el 6 de enero del 2000, también otra modalidad que se ha considerado y puesto en práctica es el trabajo de horas extras.

Actividades realizadas en el Servicio de Electroencefalografía desde el año 2000

Se utiliza el papel de E.E.G. por ambos lados, con el fin de aprovechar al máximo los recursos disponibles y se está enviando luego a reciclaje, esto rige desde el 28 de marzo del 2000.

A partir del mes de noviembre del 2000, se hace un reporte mensual: del total de citas





disponibles, electroencefalogramas realizados, citas canceladas o perdidas y citas sustituidas, de la atención Ambulatoria y Hospitalización, tomando como parámetros: las ausencias, mala preparación, no cooperación, egresos y/o fugas de los usuarios. Esto con el fin de reunirnos periódicamente con las supervisoras de enfermería y tomar las medidas correctivas del caso. Desde diciembre del 2003 iniciamos el curso de Electroencefalografía para la formación de los residentes de Psiquiatría de primer año.

Para junio del 2005, se traslado un electroencefalógrafo a la antigua bodega, contiguo a la UCI de hombres, con el fin de brindar mayor facilidad a los usuarios delicados y que se encontraban pre medicados, evitando el traslado de los mismos, hasta el servicio de Electroencefalografía ubicado en la consulta externa. Esta propuesta es del conocimiento y apoyo de la directora de enfermería y de la subdirección médica.

Desde Junio del 2006 se terminaron los trámites del cartel de licitación, para el mantenimiento preventivo y correctivo del electroencefalógrafo digital, marca Medtronic-Dantec placa nº 541832 y se presupuestaron las cuotas mensuales, así como del repuesto, dispositivo de seguridad licencia V.234, acceso al software E.E.G. PL-270, por un costo de € 2.675,80, cuya instalación se hizo el 15 de febrero del 2007. La empresa con la que se da el mantenimiento es TECAMI.

Faltaba una adecuada rotulación en la consulta externa Neurológica por lo que se instalaron los rótulos en marzo del 2007 y a finales del 2007 se nos dono por parte del Servicio de Neurología HNN un electroencefalógrafo análogo marca GRASS y que aun estamos utilizando.

Se colocó un buzón para recibir las sugerencias de los usuarios, así como también para las solicitudes de E.E.G. Luego de leer las sugerencias de los usuarios 2 de Febrero del 2005, se plantea la necesidad: de un ventilador, un televisor y una lámpara de emergencia, en la sala de espera del servicio de electroencefalografía.

## OBJETIVO GENERAL

Brindar servicios de salud en el ámbito de la Electroencefalografía, con calidad en el Hospital Nacional Psiquiátrico.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar los exámenes Electroencefalogramas (E.E.G.) a los usuarios(as) de los diferentes servicios con que cuenta el Hospital Nacional Psiquiátrico: Atención ambulatoria (Clínicas periféricas; como la del Dr. Moreno Cañas y CoopeSalud de Pavas), Hospitalización, Emergencias y las U.C. I. S.
2. Estimular el servicio eficiente al cliente.



3. Establecer mecanismos de evaluación del desempeño con énfasis en resultados, calidad y satisfacción del cliente.

## DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES Y ORGANIZACIÓN DEL SERVICIO

La secretaria recibe la solicitud de electroencefalograma enviada por el médico tratante.

Se le medica al usuario o a su encargado (a) la fecha de la cita, con las indicaciones por escrito de una adecuada preparación para realizar el estudio así como verificar la premedicación prescrita por el médico en caso de no haber cooperación por parte del paciente.

El día de la cita se atiende por prioridad: primero los niños(as), adultos de uci, urgencias o pabellones 1 y 2 y por último los adultos de otros pabellones y la consulta externa.

Se acuesta al usuario en la camilla del cubículo y se procede a colocar el montaje de los 22 electrodos en el cuero cabelludo, de los cuales 2 son de referencia (en el pabellón auricular) en el caso de electroencefalógrafos análogos y 25 electrodos en cuero cabelludo de los cuales 1 es de referencia y 2 son para el electrocardiograma en el caso del electroencefalógrafo digital y se dan indicaciones al usuario previo a iniciar el estudio.

Se realiza la calibración respectiva de 15, 35, o 70, según corresponda e iniciar las

carreras respectivas de la 1 a la 7, con los 8 canales de los electroencefalógrafos análogos y 17 canales del electroencefalógrafo digital incluyendo el del EKG.

Cada carrera tiene una duración de 1 minuto con 45 segundos, el técnico de E.E.G. describe, los artefactos que encuentre en el trazo del electroencefalograma (accesos tusígenos, movimientos del usuario, estornudo, deglución, parpadeo, bostezo, actividad paroxística y otros).

Se completa el estudio con los procedimientos de estimulación utilizando la carrera 2: Hiperventilación (H.V.) y foto estimulación (F.E.). La H.V. se mantiene por espacio de 3 a 4 minutos pidiéndole al usuario que realice las respiraciones profundas y rápidas, con apertura bucal y la F. E. mediante la lámpara de luz estroboscópica se dan destellos luminosos de 5, 10, 15 y hasta 20 destellos por segundo, con el fin de inducir actividad paroxística.

La (el) técnica(o) de E. E. G. anota: El nombre y procedencia del usuario, fecha y hora de realización del estudio, código del técnico quien realizó el estudio, así como los pormenores que se presentaron durante el examen y recomendaciones al respecto.

La secretaria recibe el trazo del E. E. G, de manos de la técnica (o) y lo registra en su cuaderno, para pasarlo luego al neurólogo, quien hará la lectura del electroencefalograma, anotando fecha y hora respectivas.





La secretaria realiza la transcripción de la lectura manual del estudio en forma digital, de donde saldrán los reportes de E. E. G. para los diferentes servicios, usuarios y/o encargados (as). Alertando a los mismos para que se sirvan pasar a retirarlos, de lo contrario se enviarán al archivo clínico en el caso de usuarios de la consulta externa.

Los usuarios (as) y los encargados (as) que tengan a bien retirar personalmente los estudios se les solicita la cédula de identidad y la autorización respectiva, en el caso de no evidenciarse parentesco alguno con el usuario, en ocasiones se otorgan los comprobantes de asistencia y/o un justificante para el pago de traslados y hospedajes.

Se continúa realizando electroencefalogramas con la misma marca de electroencefalógrafos Grass, pero con dos de los modelos 8-10 D y uno de 8-10 E. Además, ya no se cuenta con el Electroencefalógrafo digital, marca Medtronic-Dantec, modelo PL 270, instalado el 2 de abril del 2003.

Para finales del presente año el Hospital recibirá para el Servicio una donación de la Junta de Protección Social mediante Fundamentos, para que el Servicio ponga a funcionar un Video Electroencefalógrafo digital marca Natus siendo esta una tecnología de

las más avanzadas en Costa Rica.

## RECURSO HUMANO

El Servicio de Electroencefalografía cuenta con el siguiente personal:

Un médico Neurólogo jefe 3. Dos Tecnólogas y Un Tecnólogo Graduadas(o) en Ciencias de la Salud. Una Secretaria 1.

Manteniendo siempre en la medida de lo posible dos técnicas(o) disponibles, con el fin de suplir cualquier eventualidad.

## LOGROS DEL SERVICIO EN LA ÚLTIMA DÉCADA 2005-2015

- Se hay mantenido la práctica de realizar electroencefalogramas con la misma marca de electroencefalógrafos Grass, pero con dos de los modelos 8-10 D y uno de 8-10 E.
- La gestión y próxima adquisición de tecnología de punta, se trata de un Video Electroencefalógrafo digital marca Natus. Este equipo cuenta con 02 cabezal EMO-40 EX y Tres portátil de 44 canales, 01 computadora CPU-Dell , 01 software amigable, 02 pantallas o monitores marca Dell, 01 cámara Sony,



01 micrófono Sony, infrarrojo Boscw, teclado marca Dell, 01 impresora HP laser Jet, 01 sistema de protección interrumpida de electricidad UPS, 01 estación móvil, accesorios: Electrodo de EKG, 02 saturadores de oxígeno, electrodos de E.E.G. de plata, crema conductora, crema desgrasante y 01 foto estimulador.

## CONTACTO

Dr. Héctor Gerardo Alán Castillo. Jefatura del Servicio de Electroencefalografía

**Correo electrónico:** hgalanc@ccss.ac.cr

**Teléfono:** 22322155 ext.2330

