

Nuevas modalidades de imagen funcional SNC. Unidad Especializada de Epilepsia y Neuropsiquiatría.

Mario Orrego Bonavita.

Clínica Psiquiátrica. Facultad de Medicina, Hospital Saint Bois.

Introducción

La cartografía cerebral es un método interdisciplinario, una estrategia creada para integrar información procedente de múltiple fuente técnica y profesional, a saber:

(1) de la estructura cerebral, en una amplia variedad de escalas (imágenes de crio secciones

post-mortem, TC, RM, especímenes anatómicos Talairach-Tourmoux 1988, citoarquitectura histológica regional Brodmann 1909, contenido molecular regional sobre mielinización, densidad proteica y distribución de mRNA);

(2) de la función cerebral, cuantificada a través de diversos parámetros (fMRI, PET SPECT,

Electrofisiología: EEG, Mapeo EEG 2D y 3D, EEG 3D, MEG; distribución de sistemas neuroquímicos;

(3) de evidencias empíricas acumuladas, que correlacionan síndromes clínicos con topografías y circuitos neuronales.

Se trata de un campo que combina competencias informáticas, computacionales, neurocientíficas y clínicas, para crear y procesar una base de datos, lo suficientemente representativa de la complejidad del SNC, a partir de registros de referencias de poblaciones de individuos sanos, enfermos y fallecidos.

Posibilita la síntesis de conjuntos de conocimientos, —más realista que el expuesto a través de cada uno de los métodos de investigación aislados— y brinda la información en imágenes, de modo gráfico y estadístico.

Objetivo

Presentar en nuestro medio la información anatómica visual de la actividad eléctrica del cerebro proporcionada por la aplicación del programa informático experimental LORETA, III edición EXPLORER (Tomografía Electro-Magnética de Baja Resolución), técnica para la cartografía funcional desarrolladas por el Instituto KEY for brain-Mind Research, de Zurich, University Hospital of Psychiatry, de libre disponibilidad a través de Internet.

Método

El estudio imagenológico funcional se consolidó en la década del noventa mediante diferentes modalidades, procesando información metabólica (PET), flujo sanguíneo cerebral regional (SPECT), y nivel de oxigenación en sangre (fMRI).

En los últimos años se han desarrollado varios procedimientos alternativos de representación bidimensional y tridimensional en imágenes de la actividad electromagnética mediante diversos algoritmos y programas informáticos, algunos de ellos aprobados y ofrecidos hoy en día como paquetes de alta tecnología a elevado costo en el mercado (ASA, CURRY, IMAGE VUE, EEMAGINE, etc.).

La evolución del procesamiento tecnológico de la Señal eléctrica EEG dio lugar sucesivamente al EEG cuantitativo o Mapeo cerebral bidimensional, y, su integración con programas 3D gráficos y con MRI, al EEG y Mapeo cerebral tridimensionales respectivamente; los registros de señales magnéticas igualmente integradas a la Magnetoencefalografía.

2) Habilita una objetivación perceptiva más efectiva de la actividad eléctrica, haciéndose patente aún para inexpertos, a través de la visualización de una imagen de color, tal cual un procedimiento de animación.

Los programas 2D y 3D gráficos permiten reconstruir la actividad eléctrica (EEG) o magnética (MEG) en imágenes dentro del contexto estructural, siempre y cuando decodifiquen los formatos de archivo del programa de registro digital que adquiere la señal (ASCII y otros específicos; LORETTA-EXPLORER es compatible con RI-IITMM, de la Unidad de Epilepsia y Neuropsiquiatría de la Clínica Psiquiátrica).

Las imágenes pueden visualizarse en cortes anatómicos 2D (LORETTA, etc.), o en modelos de cabeza esférica 3D (ASA, CURRY; IMAGE VUE, etc.).

Los requisitos de hardware son Pentium 500 MHz, con 128 MB RAM de memoria interior; el sistema operativo es Microsoft Windows 98, y NT 4.0 2000.

Desarrollo

El proyecto que nos ocupa es el de analizar las imágenes funcionales de cerebro obtenidas con alguno de estos programas, y comparar su información con la suministrada por otros métodos electrofisiológicos, EEG y Mapeo 2D, con los que evaluamos de modo sistemático una población de pacientes conocida del Hospital Psiquiátrico, portadora de patología psiquiátrica mayor.

Dado que todas las representaciones gráficas se efectúan a partir de los mismos datos originales de registro digital se espera poder estimar la validez de este nuevo método, y su utilidad relativa en la clínica psiquiátrica.

Asimismo, y dado que las diferentes técnicas sirven como procedimientos de confrontación recíprocos, resulta valioso comparar los resultados. Obviamente se localizarán áreas cerebrales comunes, pero también eventualmente disímiles, no correspondientes, ligadas al factor instrumento, por atributo sensible (por ejemplo: identificación de conexiones funcionales diferentes) o defectos de programa (por ejemplo: no controla variables que alteran la exactitud de la proyección).

Resultados

Se encuentra genéricamente establecido en la literatura altamente especializada, que el producto resultante de las imágenes fusionadas:

1) Amplia y precisa la información provista por las planillas de signos gráficos tradicionales en los canales de las derivaciones, aumentando la información espacial del EEG al ubicar la electrogénesis en los cortes estructurales del MRI (2D).

3) Se pueden obtener localizaciones anatómo-funcionales más precisas en la representación 3D, con capacidad de rotación de la imagen y posibilidad de cálculo volumétrico del área cerebral involucrada.—