

FUNCIONES CEREBRALES SUPERIORES: SEMIOLOGÍA Y CLÍNICA

*Rodríguez Rey, Roberto; Toledo, Roberto; Díaz
Polizzi, Mario; Viñas, Marta María*

RESUMEN

El presente trabajo actualiza los conocimientos proporcionados por las Neurociencias con respecto a las funciones cerebrales superiores; se describen maniobras semiológicas sencillas, simples y rápidas, accesibles a todo el equipo de salud, en especial a los que trabajan en la atención primaria, para facilitarles el diagnóstico precoz y así prevenir complicaciones y evitar posibles discapacidades.

La atención, la memoria, el lenguaje, la praxia, la gnosia, y las funciones ejecutivas deben ser evaluadas, como parte integrante del examen neurológico habitual de todo paciente que sea sujeto de atención médica integral.

El estudio de las funciones cerebrales superiores y sus trastornos adquieren cada vez más relevancia debido al aumento de las enfermedades producidas por el cambio de la estructura de la población y por las modificaciones del perfil epidemiológico. En efecto, el aumento de la expectativa de vida genera mayores posibilidades de aparición de enfermedades degenerativas y vasculares; por otra parte, los accidentes y violencias como una de las principales causas de morbimortalidad en el mundo, han incrementado las disfunciones neurológicas y neuropsicológicas, sobre todo en la población joven

La interrelación de la Clínica Neurológica con la Neuropsicología, la Epidemiología, la Semiología, la Fisiopatología y los exámenes funcionales se convierte en una tarea apasionante, que permite acceder a conocimientos que antes estaban reservados a especialistas.

Los avances científicos y tecnológicos, así como la creciente demanda de atención de la población, obligan al médico general a estar preparados para analizarlas adecuadamente.

PALABRAS CLAVES: APS - FUNCIONES CEREBRALES - MEMORIA - ATENCIÓN. - GNOSIA - PRAXIA - FUNCIONES EJECUTIVAS

INTRODUCCION

Louise Bérubé (en Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du compartement, Montreal, Les Editions de la Cheneelière Inc., 1991) define las funciones cerebrales superiores

Como las capacidades que ponen en juego:

- La integridad de un sistema de organización de la información perceptual, (percepción: sensación interior resultante de una impresión material hecha en los sentidos - diccionario)
- La rememoración del aprendizaje anterior
- La integridad de los mecanismos cortico-subcorticales que sustentan el pensamiento
- La capacidad de tratar dos ó más informaciones o eventos simultáneamente

Estas características, distinguen a nuestra especie de las demás, pero en el Hombre han alcanzado un desarrollo tal que le permite, en buena medida, modificar el ambiente y las circunstancias en las que vive. Hasta donde sabemos, el animal más cercano en este sentido es el chimpancé, que es

capaz de utilizar un elemento de su entorno, como un palo, con el objeto de alcanzar un objetivo (fruto). Si bien esta actitud lo aproxima cualitativamente al Hombre, las diferencias cuantitativas continúan siendo abismales a favor de éste.

Esta propiedad se inicia filogenéticamente hace unos ocho millones de años; a través de sucesivas evoluciones, cuando la tierra se hizo árida, aparecieron los primeros ejemplares del género "homo", cuyos cerebros apenas superaban los 500 gramos. Progresivamente, y en un lapso relativamente corto aumentaron su capacidad craneana hasta la que posee el hombre actual que es alrededor de tres veces aquella original. Probablemente este desarrollo se debió a la necesidad de responder adecuadamente a ambientes hostiles y proveerse de diferentes alimentos.

Las funciones cerebrales superiores crecieron en paralelo con el aumento del tamaño cerebral y terminaron confiriéndole a nuestra especie las particularidades que hoy la caracterizan y la diferencian de las otras especies.

Si reconocemos la existencia de funciones cerebrales superiores debemos inferir que existen las inferiores; las funciones cerebrales superiores se adquieren y se desarrollan a través de la

* Servicio de Neurocirugía, Hospital Ángel C. Padilla (SI. PRO. SA) Alberdi 550 - San Miguel de Tucumán

* Facultad de Ciencias de la Salud (UNSTA)

interacción social, a diferencia de las funciones mentales inferiores, que son funciones que están determinadas genéticamente, es decir nos limitan en nuestro comportamiento a una reacción o respuesta al ambiente.

Las funciones superiores son mediadas culturalmente. El conocimiento es el resultado de la interacción social, en la interacción con los demás adquirimos conciencia de nosotros, conquistamos el uso de los símbolos, que, a su vez, nos permiten pensar en forma cada vez más compleja. a mayor interacción social, mayor conocimiento, mayor posibilidad de actuar, más sólidas funciones mentales.

Como ejemplo, cuando un niño llora porque le duele algo, es una función mental inferior, porque es una reacción al medio ambiente. Sin embargo, cuando el niño llora para llamar la atención, es una función mental superior, ya que es una forma de comunicación que se da en la interacción con los demás.

La corteza cerebral es el asiento anatómico funcional de las más importantes funciones intelectuales ó superiores del individuo.

La corteza no solo contiene los cuerpos neuronales principales que soportan las funciones consideradas "simples o inferiores"(en contraposición con las superiores) como las motoras, sensitivo-motoras, auditivas o visuales, sino que integran funciones muy elaboradas como la memoria, el lenguaje, razonamiento abstracto o actividades gestuales.

Por lo tanto, las funciones cerebrales superiores no se encuentran localizadas en centros aislados del cerebro, sino que se hallan integrados en grupos de regiones que forman una red cerebral basada en interconexiones neuronales; en otras palabras, las funciones cerebrales superiores tienen una distribución interconectada formando una red integrada. Al contrario de las funciones llamadas inferiores que tienen centros o áreas bien definidas, tales como la motilidad, sensibilidad, área visual, etc.

Hay datos para pensar que la organización funcional cortical es menos rígida de los que los esquemas clásicos hacían suponer. De allí que, lesiones similares no produzcan idénticas expresiones clínicas, sobre todo en lo referente a la recuperación.

Aunque cada vez resulta más evidente que la corteza cerebral no funciona como área autónoma, sino como un todo integrado y relacionado con estructuras subcorticales, no es menos cierto que en situaciones patológicas, lesiones muy selectivas de áreas o zonas críticas producen manifestaciones específicas y/o casi específicas, y sino, recordemos la lesión del pie de la tercera circunvolución frontal que produce una alteración específica que se denomina "afasia motora de Broca".

Estas observaciones clínicas y sobre todo neuroquirúrgicas dieron lugar a principio del siglo pasado a teorías localizacionistas, en contraposición a teorías holísticas.

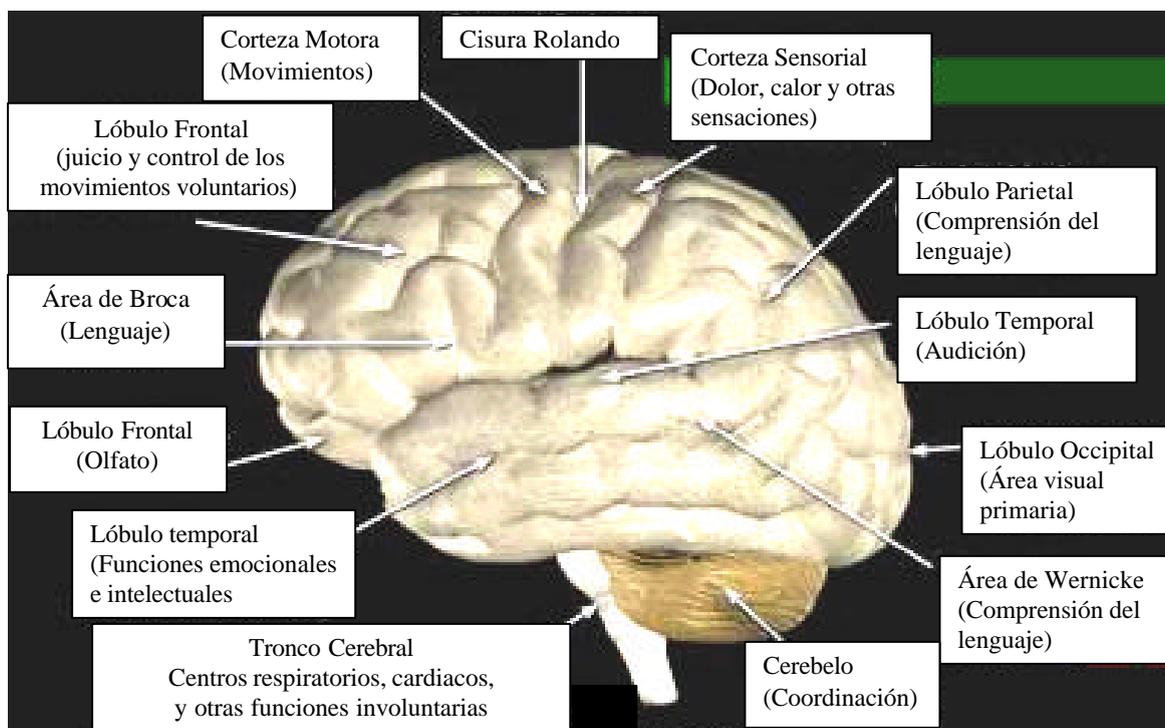


Figura 1 Áreas corticales con sus correspondientes funciones principales

Debemos reconocer que la Clínica neurológica, la Neuropsicología la Semiología y la Fisiopatología de los síndromes corticales cerebrales se están enriqueciendo con el **aporte de las neuroimágenes** morfológicas y sobre todo funcionales, tales como la tomografía por emisión de positrones o la resonancia magnética nuclear funcional que han permitido conocer la intimidad de algunas funciones.

El estudio de las funciones cerebrales superiores y sus trastornos adquieren cada vez más relevancia porque:

- El aumento de la expectativa de vida genera mayores posibilidades de aparición de patología degenerativa y vascular, donde generalmente abren la escena clínica
- El aumento de la patología de la violencia y especialmente la neuro traumática ha incrementado las disfunciones neurológicas y neuropsicologicas, sobre todo en población joven.

La interrelación de la Neurología con la Neuropsicología, la Neuroepidemiología, la Semiología, la Fisiopatología y los exámenes funcionales se convierte en una tarea apasionante y desafiante.

El estudio de las alteraciones de las funciones cerebrales superiores ha dado lugar al desarrollo de la Neuropsicología clínica, que trabaja en la identificación, diagnóstico, evaluación y rehabilitación de pacientes con daños cerebrales. Esta especialidad puede ser ubicada entre las áreas de Neurología y Psiquiatría

Sin embargo, la evaluación del estado mental o de las funciones cerebrales superiores es **parte esencial del examen clínico neurológico**, al igual que el examen de los pares craneales, del sistema motor y sensitivo y de la coordinación. La evaluación de las funciones neuropsicológicas permite

identificar y demostrar la alteración de determinadas funciones mentales y por lo tanto reconocer precozmente ciertos trastornos

Antes del examen neurológico es muy importante conocer y considerar la situación premórbida, nivel educacional, ambiente social y adquisición educativas previas. De allí que el examen neurológico ó neuropsicologico se haga a medida de cada caso, adaptándolo y orientándolo hacia la búsqueda patológica.

En esta revision, destinada a Médicos y Psicólogos fundamentalmente y con fines estrictamente docentes, trataremos de "ordenar estas funciones" cerebrales superiores, haciendo especial hincapié en su examen e interpretación clínica.

ATENCIÓN

Es una función en virtud de la cual un estímulo o un objeto se sitúa en el foco de la conciencia, distinguiéndose con precisión del resto, por desplazamiento, por atenuación o por inhibición de estímulos irrelevantes.

A los fines prácticos la dividiremos en:

Atención espontánea: Es la solicitada por valores intrínsecos del estímulo en relación con las necesidades ó intereses del organismo

Atención voluntaria: Aquí media una decisión del sujeto para movilizarla, focalizarla y mantener la atención.

La atención se sustenta en el funcionamiento adecuado y armónico del sistema activador reticular ascendente (SARA) núcleos basales y áreas corticales asociativas.

La reducción atencional ó **hipoprosexia** se caracteriza clínicamente por la facilidad y frecuencia con lo que estímulos irrelevantes interfieren en el



proceso atencional.

Si estos síntomas son persistentes y de magnitud suficiente pueden llevar a desorientación y sobre todo a confusión mental.

Para su exploración básica, se hacen tres pruebas:

1- *Dar un texto al paciente, y solicitar que ta-che por ejemplo todas las letras r.*

2- *Se hace restar 7 por vez, a partir del número 70.*

3- *Dibujos progresivos y en etapas*

Manifestaciones de esta índole se observan en compromisos prefrontales y parietales posteriores de distinta etiología, tales como secuelas anóxicas-isquémicas perinatales y hoy constituyen la principal causa de consulta neurológica en la edad escolar (déficit atencionales que interfieren el proceso enseñanza-aprendizaje, disfunción cerebral mínima, etc.)

MEMORIA

Las alteraciones de la memoria son un motivo frecuente de consulta en la práctica diaria... muchas veces cargadas de angustia... *No tendré un Alzheimer??? Estoy perdiendo la memoria...*

Debemos recordar dos cosas: que la capacidad de memoria es limitada y que el olvido es una función fisiológica normal. Además las variaciones de una persona a otra son extraordinarias.

Pero hay una toda una técnica y trucos mnemotécnicos, para aumentar su eficiencia, es decir. Es necesario entrenarla y ejercitarla.

No indica nivel intelectual global... recordemos el personaje de Dustin Hoffman representando a un típico paciente autista que se acordaba de todos los equipos de baseball y las series de las máquinas tragamonedas que le permiten ganar una fortuna.

La memoria se la define **como la facultad del cerebro que permite registrar experiencias nuevas, y recordar otras pasadas.** Dicho en otros términos, es la capacidad de incorporar, almacenar y evocar en forma clara y efectiva.

Se pueden distinguir varias fases o secuencias:

- 1- **Aprendizaje.** Recepción y registro sensorial de la información
- 2- **Almacenamiento:** Computa su codificación cerebral
- 3- **Recuerdo** (evocación, y reconocimiento)



Con relación al **tiempo** la memoria debe ser explorada en:

- **Inmediato:** 30-60 segundos (memoria de trabajo)
 - **Reciente:** Minutos-horas
 - **Remoto:** Años
- A. INMEDIATA:** oscila entre 30 á 60 segundos. Se recita una serie de dígitos que se hace lentamente uno por segundo) y al cabo de un minuto se le pide que recuerde. Lo normal es recordar 5 ó más dígitos. En general esta actividad es

interferida en las lesiones de los lóbulos prefrontales.

- B. RECIENTE:** Se prolonga por minutos u horas. En la práctica se le dicen cinco palabras no vinculables y al cabo de 5 ó 10 minutos se le pide que repita. También se puede usar un relato de actividades que cumplió. Tal como preguntar qué actividad realizó el día de ayer, que comió, etc. Para su exploración se disponen de varios test. Este tipo de memoria está alterado en las encefalopatías tóxicas, en ciertas demencias, traumatismos encéfalo-craneanos.

Para su integridad interviene el hipocampo, la corteza entorinal, fornix y cuerpos mamilares

C. REMOTA: Es la que se extiende a períodos más o menos lejanos de la vida del paciente y en general, en las lesiones degenerativas más se conserva (ley de regresión de Ribot). Sus límites no son rígidos

Otra agrupación práctica para **calificar clínicamente** la memoria es en **anterógrada y retrógrada**. Este ordenamiento es muy usado en tér-

minos forenses, sobre todo en la evaluación posterior a un traumatismo de cráneo. Consiste en detectar las incapacidades de recordar los sucesos acaecidos antes y después del trauma.

Hemos dejado para el final los llamados “olvidos benignos” Por lo general no son progresivos y se acompañan de componentes emocionales, que no interfieren en las actividades sociales o laborales.

Pero reconocemos que a veces nos queda la duda. Entonces es el momento de requerir exámenes neuropsicológicos seriados.



FUNCIONES INTELECTUALES SUPERIORES

Se trata de las funciones de más alta jerarquía y están aseguradas por el normal funcionamiento e interacción de los lóbulos frontales con los sectores multimodales de la parte posterior del cerebro.

De esto surge el papel distintivo y personal que le imprimen a la conducta del individuo participando en la:

- Planificación
- Capacidad de abstracción
- Resolución de problemas
- Capacidad judicativa
- Aptitudes secuenciales
- Flexibilidad mental
- Estructura de personalidad

Para su análisis recomendamos el “minimal test” de Folstein, que es una evaluación sencilla y elemental **de las funciones cognitivas** en sus aspectos cuantitativos.

LENGUAJE Y HABLA

El lenguaje es un **código de sonidos ó gráficos** que sirven para la **comunicación social** entre los seres humanos. Surge de un **proceso evolutivo** que descansa en un conjunto de modificaciones

morfológicas y funcionales de la especie. Sirva como ejemplo el aparato fonatorio y respiratorio del ser humano.

Si bien la **Gramática** estudia el lenguaje, la **Semántica** el significado de las palabras y la **Sintaxis** su combinación; en la práctica diaria, el médico general puede encontrarse ante cuatro situaciones de alteraciones del lenguaje y habla:

1. **AFASIA:** Pérdida o trastorno de la producción, comprensión, o ambas cosas del lenguaje hablado ó escrito, causada por lesiones encefálicas adquiridas

2. **CONFUSION - DELIRIO - DEMENCIA** Producen trastornos inespecíficos del habla y del lenguaje en caso de enfermedades que afectan las funciones mentales superiores.

3. **DISARTRIAS - ANARTRIAS:** Son defectos en la articulación, con funciones mentales, comprensión y memoria de palabras normales.

Este trastorno motor afecta la musculatura de la articulación, ya sea por parálisis, rigidez o espasmos repetitivos.

4. **AFONIA - DISFONÍA:** Pérdida de la voz a causa de trastornos de la laringe o su inervación, habitualmente de origen inflamatorio

ORGANIZACIÓN DEL LENGUAJE

Uno de los principales conceptos clínicos neurológicos es que el asiento anatomofuncional del lenguaje está en el hemisferio izquierdo en el 98% de los diestros y en el 70% de los zurdos.

Investigaciones modernas con Resonancia magnética funcional han demostrado que también en el lenguaje ordinario hay algunos componentes que son procesados en el hemisferio derecho sobre todo el tono humoral y el tinte afectivo.

Debemos reconocer que muchos aspectos neurofisiológicos son hoy desconocidos, a punto tal, que, cuando en el año 2000 finalizó la llamada "Década del Cerebro" por la Organización Mundial de la Salud, se dijo que eran más las cosas que se ignoraban que las que se sabían.

Las teorías localizacionistas reconocen que la actividad mayoritaria del lenguaje se concentra en las llamadas zonas o centros de Broca, Wernicke, Exner, y supramarginales.

¿Qué se debe evaluar en Atención Médica Primaria?

1. Expresión verbal: El paciente expone su lenguaje espontáneamente; el médico debe **valorar el número de palabras**, el valor **gramatical y semántico**, la elaboración gramatical, la inflexión y la melodía. Se puede pedir series como los días de la semana, repeticiones, denominación de objetos, etc.

2. Comprensión verbal: Se evalúa a través de las llamadas "**pruebas de designación**", que consiste en señalar los objetos designados por el explorador. Es clásica de la "Prueba de los tres papeles"

3. Exploración del lenguaje escrito: Se indica la **copia** de un texto o un diario, **escritura al**

dictado de palabras ó frases

4. Exploración de la comprensión de la lectura: El médico general debe **constatar como ejecuta órdenes escritas** y la **explicación verbal** sobre una lectura determinada.

AFASIAS

Las **alteraciones del lenguaje** son cada vez más frecuentes; su estudio y diagnóstico es de tal complejidad, que se están promoviendo numerosos congresos, reuniones, publicaciones de carácter interdisciplinario que están creando una nueva subespecialidad de la Neurología que se dedican exclusivamente a este tema.

La definición más concreta de **afasia** y la que operativamente más usamos pertenece a Mc. Donald Critchley, que dice simplemente que la **AFASIA ES LA ASIMBOLIA DEL LENGUAJE**.

Los tipos más frecuentes de afasia son:

1- Afasia total o global. El paciente no habla, no entiende, y suele estar hemipléjico. Se presenta en infartos del territorio de la cerebral media

2- Afasia de expresión tipo Brocca. Grave afectación del lenguaje espontáneo, pero con conservación de la **comprensión**

3- Afasia de comprensión o de Wernicke. Aquí el lenguaje oral es fluido, incluso logorreico. El defecto radica en el **profundo lenguaje semántico** generado por la aparición de **parafasias**. Es un **lenguaje incomprensible**. En oportunidades se acompañan de hemianopsias por compromiso de las radiaciones ópticas.

4- Afasia nominativa: donde se destaca la **dificultad para nominar** los objetos. Por el tipo de servicio asistencial donde tiene sede la cátedra, la vemos frecuentemente.

AFASIAS
(MC DONALD CRITCHLEY)

La AFASIA es la ASIMBOLIA del lenguaje.

Tipos más frecuentes :

- Afasia total o global
- Afasia de expresión tipo Brocca
- Afasia de comprensión o de Wernicke
- Afasia nominativa

PRAXIA

Se entiende por tal la capacidad de ejecutar movimientos aprendidos, simples o complejos, en **respuesta a estímulos apropiados**, visuales o verbales. El aprendizaje y desarrollo de destrezas tales como lenguaje gestual, ejecuciones musicales, cirugías o representaciones gráficas, etc., enriquecen la vida del hombre.

Apraxia por el contrario, es la incapacidad de realizar estas actividades en ausencia de parálisis motora, trastornos del tono ó postura, y /o déficit sensitivo.

Empíricamente podemos considerar que la producción de un gesto apropiado o actividad apropiada involucra dos sistemas cerebrales: 1- Destinado a planificar. 2-Destinado a ejecutar.

De esto se desprende que para que la praxia sea factible se requiere un funcionamiento adecuado de todo el encéfalo y en particular de los dispositivos sensitivos y motores.

Inicialmente la apraxia no es detectada por la familia ni el paciente. De lo que se infiere la importancia de su exámen sistemático por parte del médico general.

Cuando la familia consulta por apraxia, en general, son casos avanzados y lo que más llama la atención son las dificultades en el diario vivir: manejar los cubiertos en la mesa, cepillarse los dientes, o vestirse adecuadamente.

El exámen de esta función se hace

1.- Solicitando gestos:

- Que respondan a **órdenes**. (saludo militar, peinarse, lanzar un beso, chasquear la lengua, etc.)
- Que responden a **imitaciones** de los gestos que realiza el examinador. (entrecruzar brazos, cruzar las piernas, etc.)

2.- Valorando la habilidad para manejar objetos conocidos

- prender un cigarrillo
- vestirse-desvestirse
- utilizar un lápiz para realizar un dibujo ó esquema.

Las distintas variedades de apraxias, en la práctica médica, son:

-**Apraxia ideomotoria**, en donde **no está alterada la utilización** de los objetos. Se manifiesta solo en lo simbólico. Es frecuente de ver en lesiones del hemisferio izquierdo y cuerpo caloso.

-**Apraxia ideatoria**. Aquí hay una **incapacidad de realizar la secuencia** de los movimientos que la actividad requiere. El ejemplo clásico es la incapacidad de encender un cigarrillo

-**Apraxia constructiva**. Se manifiesta por la **dificultad para construir un esquema**, o construir un modelo con cubos o ladrillos. Se debe a lesiones temporo parieto occipitales.

-**Apraxia del vestir**. Vinculadas a **modificaciones del esquema corporal**. Obedecen a lesiones del lóbulo parietal habitualmente.

-**Apraxia de la marcha**. Existe una dificultad muy particular, con pasos cortos, inseguros, que no se despegan del suelo, pero a diferencia de los cerebelosos, no amplían la base de sustentación. Se observa en lesiones frontales bilaterales.

GNOSIA

Se denomina así al conocimiento obtenido por medio de la **elaboración de experiencias sensoriales**. Cada experiencia se confronta con otras ya adquiridas, y de esta confrontación surge el reconocimiento de rasgos comunes y particulares que la singularizan.

Se tipifica las agnosias según del canal sensitivo sensorial que se utiliza.

- **Agnosias táctiles:**

El paciente **no puede reconocer objetos** conocidos al palparlos con los ojos cerrados. Por ejemplo una llave ó un encendedor. A este trastorno se denomina astereognosia y en la clínica se manifiesta de dos formas distintas; primario cuando no se reconocen la materia ni la forma ni el tamaño del objeto, y secundarias, cuando describe el material y la forma, pero no lo reconoce. Estas agnosias táctiles se presentan especialmente en las lesiones del lóbulo parietal.

- **Agnosias auditivas:**

Aquí el paciente es **incapaz de reconocer ruidos, palabras o música**. Hace poco tuvimos un paciente que había sido músico de la Banda Municipal, sin embargo no podía reconocer el Himno Nacional Argentino, que lo había tocado infinidad de veces.

- **Agnosias del esquema corporal:**

Normalmente, cada individuo tiene la representación de su propio cuerpo, lo que le permite reconocer morfológica y funcionalmente y así mismo, detectar sus modificaciones.

En general, esta actividad está regida por los lóbulos parietales. Sus alteraciones se expresan clínicamente según sea hemisferio dominante o no.

Si la lesión está en el **hemisferio dominante:**

- **Autotopognosia**, que es la incapacidad para señalar y reconocer partes de su cuerpo

- **Síndrome de Gertsman**, se aprecia en lesiones del pliegue curvo, y esta caracterizado por "Confusión derecha izquierda", acalculia, agnosia digital, y agrafia.

- **Asimbolia del dolor**. No reconoce el dolor.

Si la lesión está en el **hemisferio no dominante:**

- **Tercer miembro fantasma** el paciente cree

tener un tercer brazo

- **Hemiasomatognosia.** El paciente no reconoce la mitad izquierda de su cuerpo.

- **Anosognosia.** síndrome de Antón-Babinski

· **Agnosias visuales.**

En nuestra experiencia. son las más frecuentes. Se observan en lesiones parieto occipitales uni o bilaterales. Implican fundamentalmente **fallas o defectos en el reconocimiento de objetos o imágenes.**

Esta alteración puede ser de dos tipos:

1. **Déficit de la percepción consciente** de la impresión sensitiva

2. **Déficit de la asociación** del contenido de la percepción con otros ya conocidos.

De estas dos posibilidades surgen los dos tipos más frecuentes de agnosias visuales, que son la agnosia visual aperceptiva, donde el paciente puede distinguir tonos, luces o movimientos, se comporta como ciego, pero evita obstáculos y no tiene accidentes y la agnosia visual asociativa en la cual no reconoce los objetos, pero los puede dibujar o describir.

También existen **otros tipos menos frecuentes** de agnosias, como son la ceguera cortical para los colores, imposibilidad de reconocer rostros, agnosias visuales espaciales, agnosias teatrales o de escena, etc.

FUNCIONES EJECUTIVAS

Las funciones ejecutivas son los procesos mentales mediante los cuales resolvemos deliberadamente nuestros problemas.

Los **problemas pueden ser de distinta índole:**

· **Generados en la representación** mental de actividades creativas y conflictos de interacción social, comunicativos, afectivos y motivacionales nuevos y repetidos.

· **Generados por la relación entre el individuo y su entorno**

El objetivo de las funciones ejecutivas es solucionar estos problemas de una forma eficiente y eficaz, aceptable para la persona y la sociedad.

Para cumplir con estos objetivos, fundamentalmente se debe:

1. Inhibir otros engramas internos y externos irrelevantes así como también la influencia de las emociones y las motivaciones.

2. Poner en estado de alerta máxima el sistema de atención específico antes, durante y después de tomar una acción.

3. Activar los mecanismos de la memoria. (experiencia???)

4. Autorregular el estado de alerta, emocional y motivacional.

5. Autocontrolar el planteamiento, planeamiento, ordenamiento y evaluación de los resultados.

Todos estos procesos mentales son auto monitorizados en su ejecución a fin de evitar errores tanto en tiempo como en espacio y autoevaluados para asegurarse de que las órdenes se han cumplido cabalmente, posteriormente los resultados son analizados (Papasian O.)

La evaluación clínica, neuropsicológica y neuroimagenológica en humanos y animales de experimentación han demostrado:

1. Que la integridad de la corteza prefrontal es esencial para la realización correcta de las funciones ejecutivas. La corteza prefrontal neocortical comprende la región lateral dorsal, lateral ventral, medial orbital y medial dorsal.

2. Que los neurotransmisores principalmente implicados son la dopamina y la norepinefrina

BIBLIOGRAFÍA

• Adams, R.D, Víctor, M., Ropper, A. H. Principios de Neurología. Mc Graw. Hill Interamericana. Chile, 1999

• Bérubé, L. Terminologie de neuropsychologie et de neurologie du comportement. Les Éditions de la Chenelelière Inc., Montréal, 1991.

• Ferreiro, J.L. Neurología básica. Mc Graw-Hill Interamericana. Chile, 2001.

• Fustinioni, J.C., Pérgola, F. Neurología en esquemas. Editorial médica Panamericana. Buenos Aires, 2001.

• Pryse-Phylips, W., Murray, T.J. Neurología clínica. Editorial El Manual Moderno, S.A.de CV. México, D.F. 1984

Papazian O. y col. Trastornos de las funciones ejecutivas Rev. Neurol 2006 42 (Supl 3) 545-550

• Rodríguez Rey, R. Exploración neurológica básica. Tucumán, 1986

• Rodríguez Rey, R. Fundamentos de neurología y neurocirugía. Editorial Magna Publicaciones, Tucumán, 2002

• Rundell, J.R, Wise, M.G. Fundamentos de la psiquiatría de enlace. Psiquiatría Editores, Barcelona, 2002.

• Zarranz, J.J. Neurología. Harcourt Brace, Gráfica Marte, S.A. Madrid. 1998