

El concepto de Función en Semiología Nerviosa y sus bases fisiofilogénicas

por

Fernando Herrera Ramos

Prof. Agdo. de Medicina en la Facultad
de Montevideo.

Por lo comun se encara el estudio semiologico, en neurología, en una forma predominantemente estática; se toman los signos, se remonta, con ellos, a lo largo de las vías, hacia los complejos neuronales que generan la repuesta neurológica normal, o por su alteración, el signo neurológico mórbido. Se realiza un verdadero estudio anatómico del enfermo a través de lo fisiológico.

Esta forma clasica de exploracion es un auxiliar indispensable, base del estudio de todo enfermo, no podrá ser nunca abandonada. Su conocimiento perfecto, un entrenamiento constante en ella, son fundamentales para llegar a penetrar los complejos problemas que plantean a diario los trastornos del sistema nervioso. Sólo se podrá ser neurólogo a base de un profundo y exactísimo conocimiento de la semiología clásica y de la forma de extraer de ella los datos necesarios para la interpretación del cuadro.

Las nuevas tecnicas de investigación, la profundización de lo fisiológico, han llevado, poco a poco, a añadir al concepto semiológico estático una noción dinámico-funcional, que es fundamental para la interpretación exacta de los hechos constatados.

En la producción, en la constitución de toda función nerviosa se piensa, por lo común, en la existencia de un centro, cuya lesión genera la alteración de los actos por él presididos. El centro, el complejo celular que nosotros encajamos como siendo la base del acto o función, no es, en realidad, el único que la preside. Toda función nerviosa es la resultante de la puesta en acción de un juego complejo de dinamismos correlacionados. Cada función no es la expresión única de un centro sino la exteriorización funcional de la actividad armónica de un conjunto de centros correlacionados.

El acto nervioso mas simple esta regulado por un complejo dinámico a diversas partes, el cual funciona como un juego de palancas a acción sucesiva, en el que la alteración de una de las palancas provoca un trastorno en todo el sistema funcional que, según la profundidad, la intensidad, así como la colocación de la lesión en altura, dentro del complejo armónicamente seriado, modifica o abole la resultante final del sistema acoplado.

Es asi que, en los trastornos nerviosos, debemos ver algo más que el resultado exclusivo de una lesion localizada; más allá de ella, por encima de ella, está el histodinamismo alterado, la modificación de elementos correlacionados para un objeto y en el cual el ataque anatómico o funcional lleva a la modificación del todo.

Por encima de las localizaciones topograficas estan las localizaciones dinamicas, que son, en realidad, las verdaderamente funcionales. Es por ello

que una función nerviosa alterada nunca proviene de la sola región lesionada estructuralmente, sino que es la consecuencia de la alteración dinámico-funcional, de toda una serie de complejos asociados para obtener, por colaboración armónica, un acto nervioso.

La disociación de funciones correlacionadas para un objeto, a lo que Monakow ha llamado diasquisis, constituye un concepto de alteración funcional dinámica, fundamental en la comprensión de la neosemiología nerviosa.

En resumen: Cada acto es el resultado final de la puesta en acción de todo un complejo neuronal, del juego totalizado de todos los factores, bastando la alteración de uno de ellos para que la resultante esté modificada.

La producción de un movimiento, para referirnos a lo aparentemente, mejor conocido de la neurología, se realiza por la intervención de toda una serie de neuronas y fibrillas, desde la dinámica inicial, de la cual ha partido la excitación, hasta la neurona final de los cuernos anteriores de la médula que va a proyectar la excitación en el músculo.

En esa serie de elementos nerviosos subordinados a la neurona inicialmente excitada y, por lo mismo, excitante, la actividad nerviosa va pasando de un complejo neuronal a otro por intermedio de fibrillas que aumentan el campo de excitación. Cada etapa neuronal complica más el movimiento y sincroniza mayor número de grupos nerviosos. Bastará que se produzca una lesión en un punto del sistema acoplado para que toda la armonía funcional quede rota y el acto no pueda realizarse en forma correcta o no pueda realizarse en absoluto.

Por ejemplo; sabemos que la percusión del borde superior del pubis, sobre la línea media, desencadena una triple repuesta motora, perfectamente coordinada, constituida por una contracción de los rectos anteriores, una adducción de los muslos y una contracción, en relámpago, perfectamente palpable, de los músculos perineales (1).

Para que esta triple repuesta se produzca es necesario que la excitación, partida del pubis, llegue, en la médula a un punto capaz de poner en actividad a tres grupos neuronales diferentes correspondiendo a la médula dorsal, lumbar y sacra. De esos tres centros espinales la excitación va a proyectarse en los músculos correspondientes. La percusión púbica ha puesto en acción todo un sistema fibriloneuronal, funcionalmente acoplado para el cumplimiento de un acto.

Si se produce una lesión, que desconecte las funciones de los diversos centros, la repuesta refleja total que estudiamos no se producirá, el acoplamiento se habrá modificado, una de las palancas del sistema se habrá roto y el gesto totalizado que surge de la región púbica no tendrá lugar.

Pero, a pesar de ello, cada movimiento aislado, cada acto en sí, se podrá realizar, perfectamente, por sí solo. Habrá una alteración en la unión de un complejo neuronal, una disociación funcional, una diasquisis, pero la actividad aislada de cada centro queda conservada.

Es este estudio de las funciones nerviosas el que lleva a unir, al concepto semiológico, la noción de función en actividad, el principio dinámico y ha hecho comprender la jerarquización de los centros en una forma especial, basada en el estudio de la fisiofilogenia del sistema nervioso, sostenido, sobre todo, por Ch. Jakob.

(1) HERRERA RAMOS, F. — La repuesta perineal del reflejo medio púbico. Com. a la Soc. de Medicina de Montevideo. Set. de 1934.

Hasta estos últimos años se habia pedido a la serie animal conceptos de anatomia comparada y al desarrollo total de las especies principios de evolucion anatómica; la anatomofilogenia polarizaba las actividades. Actualmente se busca en la filogenia no sólo el estudio comparado del desarrollo anatómico del sistema nervioso, sino el de las funciones, su aparición, su desarrollo progresivo, hasta llegar a las complejas funciones humanas.

Se ve, así, la aparición de los centros nerviosos en las especies ya no como hechos anatomicos, sino como complejos condicionando el establecimiento de un nuevo perfeccionamiento, la aparición de una nueva actividad o de un nuevo acto.

Cada elemento nervioso, anatómico, que aparece en la filogenia, se acompaña de una nueva posibilidad funcional del individuo, de una mayor liberación del medio en que vive, de una mayor independizaci6n funcional.

Tomemos, por ejemplo, las relaciones generales, con el medio, en diferentes especies. Vemos al anfioxus con tonicidad muscular simple, poca libertad dentro del medio, en el que reacciona sin voliciones, fácilmente arrastrado por las corrientes, con poca independencia a tonus y reflejos localizados en centros nerviosos primordiales de escasa complejidad. Del anfioxus se pasa a los ciclostomos, en los cuales la aparición de centros arquiencefálicos se acompaña de una mayor tonicidad muscular, de cierta independizaci6n del medio, de mayor posibilidad de movilizaci6n y de formas más complejas y más pancorporales de desplazamiento.

De ellos se pasa a los animales con formaciones cerebrales paleoencefálicas, los cuales se desplazan fácilmente, son dueños de sus movimientos, poseen posibilidad de esfuerzos coordinados muy complejos adaptados a la fuga, a la cría; su complejidad funcional es muy grande por la necesidad de establecer toda una serie de mecanismos unidos a la mayor libertad de acci6n. Y es así que surge la perfecci6n de los centros de equilibraci6n así como la sincronizaci6n de movimientos multiples y el juego, en ellos, de músculos diversos destinados a dar fuerza, direcci6n y suavidad al acto.

Los siguen los neoencefálicos, en los cuales el desarrollo progresivo de centros superiores va independizando más y más al individuo. Paralelamente a esta libertad mayor el animal va despegándose de los elementos en que se apoya; se levanta primero un poco, se para después sobre cuatro patas y en el desarrollo progresivo, a lo largo de las especies, se llega al hombre con su tono general exaltadísimo, su estaci6n bípeda, índice de su gran libertad de acci6n, dentro del medio.

Este desarrollo progresivo de la independizaci6n se hace en cada sujeto de la escala zoológica a expensas de la aparición de centros superiores, que van usando a los ya existentes, antes superiores, como complejos secundarios, subordinados a ellos y difusores de movimientos, aumentadores de tonus y de sensibilidad a las excitaciones.

Trataremos de dar, rápidamente, una noci6n de cómo van apareciendo y se desarrollan las funciones nerviosas, los complejos anatómicos a los que cada progreso va unido, y como crecen y se perfeccionan a lo largo de la escala zoológica. En esa forma se unirá más el concepto de funci6n y de porci6n anatómica que la sostiene; se explicará mejor el valor de cada sector nervioso y las consecuencias de sus alteraciones, así como la alteraci6n nos llevará al complejo que debe estar modificado en su funcionalismo.

Podremos así, siguiendo los trabajos de Ch. Jakob, estudiar la fisiofilogenia de los vertebrados, dividida en cuatro etapas funcionales.

- 1) Período de las funciones primordioencefálicas.
- 2) Período de las funciones arquiencéfálicas.
- 3) Período de las funciones paleoencefálicas.
- 4) Período de las funciones neoencefálicas.

1er. PERÍODO

FUNCIONES PRIMORDIOENFÁLICAS

Anatómicamente es un encefalo, constituido por una cadena de centros reflejos, metaméricamente acoplados, formando verdaderos sistemas sensores primordiales extendidos desde el prosencefalon hasta la médula coxígea.

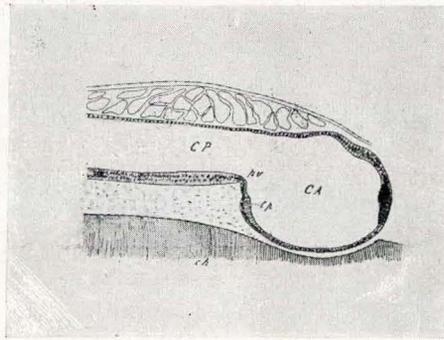


Fig. 1

Corte sagital de la cabeza de un anfioxus

C. A. Cerebro anterior. C. P. Cerebro posterior
p. v. Pliegue ventral. t. p. tuberculo posterior
ch. cuerda dorsal.

Posee: 1) Una función continua, básica, mantenimiento de la tonicidad muscular. Cada sistema actúa en forma tónica sobre los complejos musculares del metamero, manteniendo un estado de tonus, proporcionalmente semejante, que coloca al animal en posibilidad de reacción inmediata, ante una excitación reflectógena lo suficientemente intensa para desencadenar un movimiento.

2) Función paroxística, intermitente, es la repuesta refleja, provocada como reacción orgánica necesaria a cualquier irritación. Constituye los elementos fundamentales de los movimientos de defensa y de las reacciones instintivas, son exteriorizadores motrices de vida.

La reacción reflexa podrá ser: localizada, monometamérica o difusa, poli o panmetamérica, producida ésta por el acoplamiento de los sistemas metaméricos por medio de un complejo fibrilar (blanco), primordial, que difundirá la excitación reflectógena haciendo intervenir varios metameros a todo el animal.

Este período tiene como representante actual, vivo, el anfioxus.

En el hombre pertenecen, al primordio encefalo, la substancia medular peri y paraependimiaria y sus sistemas fibrilares de conexión periférica, así

como las vías primordiales intermetaméricas. En el cerebro anterior los sistemas reflejos del trigémino y del facial, así como los estáticos laberínticos del vestibular y los gustativos del trigémino y glossofaríngeo. Más allá de ellos los arcos reflejos cervicales, dorsolumbares y sacrocoxígeos.

Por tanto, en este período funcional, la actividad neural está constituida, predominantemente, por el mantenimiento contínuo de una isotonia refleja y por la posibilidad de la reacción paroxística refleja, que va a ser algo retardada y no de gran viveza. Es muy importante la presencia del sistema vestibular, simple e inicial, en relación, ya, con el mielencéfalo primitivo y unido al mantenimiento del equilibrio en un mielencéfalo primitivo y unido al mantenimiento del equilibrio en un animal que posee poca libertad de acción.

2do. PERÍODO

FUNCIONES ARQUIENCEFALICAS

Tienen, como caracter fundamental, reacciones rápidas en su repuesta, complejas en su exteriorización. Su existencia está ligada a la aparición de centros reforzadores, desarrollándose por encima de los primordioencefálicos, sobre los cuales actúan modificando su capacidad de reacción y a los que están unidos fibrilarmente.

Refuerzan el tonus; refuerzan por tanto, la función contínua primordioencefálica, dándole una mayor intensidad. Son centros supertónicos y heterotónicos, es decir, que usan para el aumento del tonus excitaciones venidas de cualquier punto del organismo, difundíéndolas en forma panorgánica.

Su actividad, como complejo tonico, se realiza actuando sobre las células de los centros primordio-encefálicos. Aumentan la velocidad de la repuesta refleja y pudiendo hacer converger, a la vez, un gran conjunto de centros primordiales, su reflejo es complejo en su producción y en su exteriorización por la mayor cantidad de grupos musculares que intervienen. Es así el movimiento más rápido por mayor tonus y disminución del úmbral neuronal a las excitaciones y más complejo.

Dentro de los animales adultos, arquiencéfalicos, actuales, están los ciclostomos.

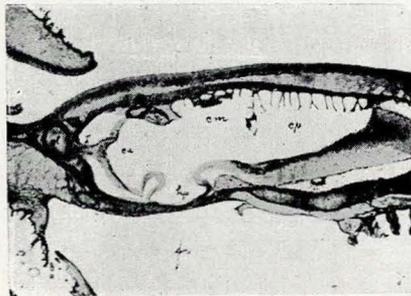


Fig. 2

Cerebro de un ciclostomo

C. a. Cerebro anterior. C. m. Cerebro medio
c. p. cerebro posterior. hp. hipofisis
ol. fovea olfactiva. f. faringe

Al arquiencefalo corresponden:

En el cerebro anterior, el arquiistriado, constituido por el colículo del núcleo caudado y el núcleo amigdalino, íntimamente unidos, en los animales, a las funciones olfativas.

En el cerebro medio aparecen los cuerpos ópticos, como centros para los ojos bilaterales y todo su sistema reflejo. De ellos parte un haz descendente, "ultratronificante" (Jakob), el haz cuadrigémimo, espinal que va a proyectar, hacia la médula, excitaciones a origen ocular, generalizando, difundiendo las percepciones ópticas y permitiendo a los ojos tener una acción panorgánica, reactiva, sobre todo muscular, de gran importancia para la defensa del individuo (objeto biológico preponderante de las funciones arquiencefálicas). El haz cuadrigémimo espinal, que se perfeccionará y complicará en el curso de la evolución filogénica hasta el hombre, tiene así un punto de partida en cuerpos ópticos, recibe las excitaciones oculares y las vierte en forma pluri y panmetaméricas. Es un haz tono-estimulante a gran capacidad reflexógena.

En el cerebro posterior se perfeccionan los territorios del trigémino y facial. Se desarrollan el acústico y el hipogloso liberándose la lengua. Aparece el pneumogástrico y con él un complejo de correlación intervisceral. Se desarrolla, unido al sistema estático laberíntico del vestibular, el vermis del cerebelo, reforzando y perfeccionando los sistemas del equilibrio paralelamente a la mayor independencia del animal dentro del medio.

Entre el cerebro anterior y el medio aparece el diencefalo con el hipotálamo. Se establecen, esbozados, los centros vegetativos, viscerales y metabólicos, tendiendo a centrar actividades orgánicas básicas en el tuber cinereum y el infundibulum.

El arquiencefalo perfecciona, aumenta, el tonus muscular del individuo; lo hace más sensible a las excitaciones externas y más rápido en sus reacciones, al mismo tiempo que las totaliza y las complica, por lo mismo, en sus aspectos de conjunto. Perfecciona y afina el complejo de motilidad.

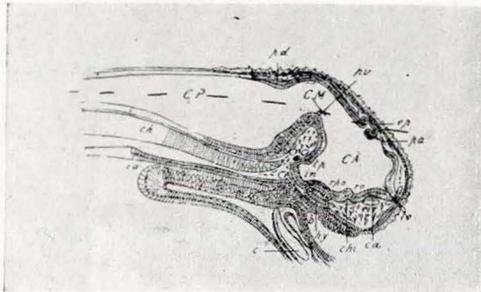


Fig. 3

Corte sagital, esquemático, del encefalo y zonas vecinas de un embrión de esturión de 37 horas (pez ganoideo) (Kupffers) mostrando las tres vesículas cerebrales bien diferenciadas.

C. A. vesícula cerebral anterior. C. M. vesícula cerebral media.

C. P. vesícula cerebral posterior. ep. epifisis. hy. hipófisis.

El animal con mayor tonus, mayor vivacidad, está más aislado del medio, tiene más independencia de acción, más posibilidades de desplazamiento; para permitirles se perfecciona el complejo de equilibración y hemos visto cómo, al

sistema laberíntico inicial, se une el vermis del cerebelo y aún formaciones hipotalámicas rudimentarias.

Han aparecido, además, centros de coordinación visceral y sensorial a repercusión pluri y panmetamérica. Biológicamente el arquiencéfalo perfecciona todos los sistemas de biofilaxia individual.

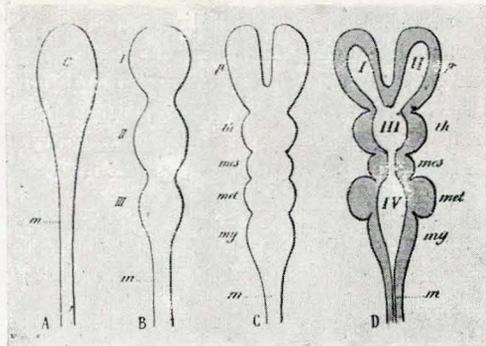


Fig. 4

Desarrollo filogenético, esquemático y progresivo del encefalo

- A. Encefalo primitivo. C. cerebro. m. médula.
- B. Período de las tres vesículas cerebrales. I. cerebro anterior. II. cerebro medio. III. cerebro posterior o rombo encefalo.
- C. Período de las subdivisiones de las vesículas anterior y posterior. p. prosencefalo por su mitad dorsal (esbozo de los hemisferios cerebrales) th. talamencefalo o cerebro intermedio (los dos derivados de la vesícula cerebral anterior). mes. mesencefalo (vesícula media). met. metencefalo (vesícula posterior). my. mielencefalo (vesícula posterior).
- D. Diferenciación de las diferentes formaciones encefálicas y los ventrículos cerebrales. p. hemisferios con sus ventrículos; th. talamencefalo con III ventrículo y formación talámica; mes. mesencefalo con acueducto de Silvio; met. metencefalo (con esbozo, hacia adelante, de protuberancia, hacia atrás el cerebelo; en el centro porción superior del IV ventrículo) my. mielencefalo (bulbo y porción inferior IV ventrículo). m. médula.

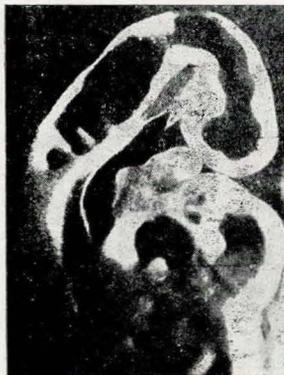


Fig. 5

Embrión mamífero en que se puede percibir las 3 vesículas cerebrales primitivas.

3er PERÍODO

FUNCIONES PALEOENCEFALICAS

Aparecen como una etapa de perfeccionamiento por encima del arquiencefalo, tendiendo a añadir nuevas posibilidades, ensanchando el horizonte del individuo. Usando a los centros, filogenéticamente anteriores, como subordinados, va a dar mayor complejidad y totalidad a las reacciones del animal. Crea movimientos coordinados complejos. Es capaz de responder con un movimiento idéntico a excitaciones a las cuales el animal ya ha reaccionado, es decir, que a más de las funciones semejantes a las que hemos estudiado en las otras etapas, el paleoencéfalo permite al animal recordar situaciones análogas gracias a la aparición de zonas que, como la amónica, sirven de órganos de remanencia.

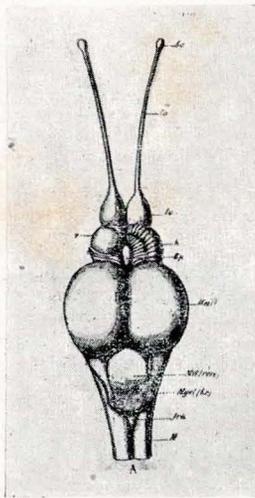


Fig. 6

Encefalo de un teleosteo (segun Remy Perrier)

l. o. lobulos olfativos; t. o. tractus olfativos; b. o. bulbo olfativo, h. hemisferios rudimentarios (mostrando como en una estructura de paleoencéfalo comienzan ya a aparecer elementos de la serie neoencefalica); r. cuerpos estriados (se ha sacado el hemisferio rudimentario para mostrar, por debajo, las formaciones estriadas paleales) Ep. epifisis. Mes. mesencéfalo; t. b. tuberculos bigeminales, met. Metencefalo con el cerebello cuyo desarrollo se completará en la serie neoencefalica. Myel. Mielencefalo con bulbo raquídeo.

El desarrollo de los complejos paleoencefalicos no se hace bruscamente, tampoco el de los otros grupos que hemos estudiado, sino que va escalonando la aparición, de los diversos sectores que lo componen, a lo largo de las especies progresivamente más ricas en funcionalidad neural. De ello resulta que la evolución paleoencefálica no está completada cuando aparece y se desarrolla el neoencéfalo; por tanto, paralelamente a la evolución de este se perfecciona y crece el paleoencéfalo y así vemos, por ejemplo, en el cerebello establecerse el comienzo de los hemisferios, a los lados del vermis y unido a la equilibración previo al desarrollo neoencefálico y después, a medida que el neoencéfalo crece y complica sus funciones aparecen los segmentos lateroposteriores de los

hemisferios asociados al establecimiento de la coordinación muscular, presidiendo la sinergia de los grandes dinamismos lenguaje, mímica, escritura. Es al cerebelo de equilibración que algunos autores llaman paleocerebelo y al de coordinación, asociado a las simbolias neocerebelicas, que los mismos autores llaman neocerebelo.

Esta division, basada en el desarrollo paralelo del cerebelo y de los centros con los cuales esta funcionalmente asociado, parece tener confirmación en la patología por la aparición de lesiones sistematizadas tocando sólo el paleocerebelo anatómico y generando trastornos del equilibrio en forma dominante, como pasa en la esclerosis cerebelosa tardía, o el neocerebelo, como en la esclerosis olivo ponto cerebelosa en la cual el déficit cerebeloso se exterioriza por la falta de producción de las sinergias necesarias a las simbolias neocerebelicas; falta que llega a eliminar el movimiento y muestra la importancia de las correlaciones funcionales entre los diversos sectores del sistema nervioso.

El paleoencefalo cumple funciones heterotonicas, superreflejas dinamizadoras. Heterotónicas, por actuar sobre los centros tónicos arqui y primordio encefálicos, aumentando la sensibilidad de las neuronas a las excitaciones, descendiendo el umbral de sensibilidad neuronal, elevando o regulando el tonus muscular. Produce una mayor precocidad, velocidad y amplitud en la respuesta refleja. Es superreflejo aumentando la intensidad, rapidez y complejidad de las repuestas reflejas. Estas ya no son sólo totalizadas y coordinadas en conjunto, como las realiza el arquiencéfalo, sino que van más allá, constituyen verdaderas reacciones de conjunto, orientadas hacia un objeto, buscando cumplir un acto y pudiendo ser despertadas no sólo por excitaciones externas sino por excitaciones propias, viniendo de los propios recuerdos del animal. Son estas las funciones dinamizadoras que dan un sello jerárquico al paleoencéfalo que caracteriza al animal, en el cual este sector nervioso ha llegado a su total desarrollo.

Para el cumplimiento de estas funciones el individuo aumenta la fineza de los actos, sincroniza los movimientos y aparece la normoquinesia en relación con el estriado, la sintonía y sinergia con los perfeccionamientos y modificaciones del cerebelo, al mismo tiempo que el sistema de equilibrio se afina más.

Como centros paleoencefálicos aparecerian: En el cerebro anterior el epiestriado (núcleo caudado y lenticular) (*) constituyendo el sistema del paleoestriado que, con las formaciones cerebelosas paleales, van a constituir un complejo sinérgicamente funcional.

En el cerebro medio se perfeccionan el sistema rubral y los centros ópticos, que se hacen más complejos en sus conexiones centrales y periféricas.

En el cerebro posterior, tomado en conjunto, se perfecciona el cerebelo, aparecen los esbozos de los hemisferios cerebelosos y se desarrolla especialmente el flocculus.

Además, en los animales paleoencefálicos más desarrollados, aparece el primer esbozo del neocerebelo, constituido por la zona amnónica a la cual corresponderían las fasciola cinerea y el triángulo cerebral. Estos elementos marcan la evolución hacia la cuarta etapa funcional, pertenecen al paleoencéfalo,

(*) El problema del origen embriológico del globus pálido y del putamen a expensas de la cara interna y externa, respectivamente, de la vesícula telencefálica, como lo quiere Dejerine; o a partir del telencefalo en las vecindades del sulcus limitans (Kappers); o el pallidum del diencéfalo y el putamen del telencefalo (Mirto, Strasser, y Spatz), no vamos a discutirlo en este trabajo.

pero son el umbral del neocéfalo. Es así, por lo demás, que pasa en todos los períodos, no hay etapas evolutivas netas, todo se hace por un pasaje lento, suave, progresivo, sin saltos, que la evolución armónica de los seres no permite.

La aparición de todos estos elementos eleva al animal, le da libertad de acción y desplazamiento; podrá moverse libremente, con relativa independencia, frente a las modificaciones del complejo que lo abriga. El animal posee una mayor uniformización de todas las reacciones corporales; funciones, como un todo único, en los movimientos importantes, interviene todo el organismo, ya no hay reacciones puras de sectores. La movilización es suave, sin brusquedades, se hace el juego de los agonistas y antagonistas en forma casi completa.

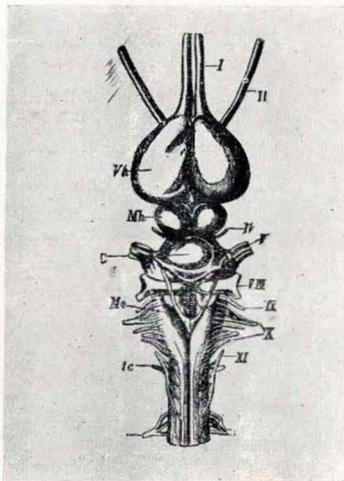


Fig. 7

Encefalo de caimán (cara superior) según Remy Perrier

Vh. Hemisferios cerebrales (más desarrollados que en los peces y tendiendo ya a dominar en volumen). Obsérvese su situación e imagínese su hipertrofia llevando a los neocencefalicos y cubriendo entonces, progresivamente, a todas las formaciones que, en este período, son pre y retro hemisfericas. Mh. mesencefalo con tuberculos bigeminales. C. cerebelo. Con marcado desarrollo mediano (vermis) y menos lateral (hemisferios), los que llegarán al desarrollo en los animales neocencefalicos paralelamente a la aparición de los dinamismos complejos de ese período. M. o. Bulbo. I a XI Nervios craneales. Ie primer nervio cervical.

Aparecen la normoquinesia por el estriado; la sintonía y la sinergia por el cerebelo perfeccionado, habiéndose unido al vermis primitivo los hemisferios.

Todos estos complejos llevan a la conquista y a la perfección de los movimientos totalizados que llamamos instintivos. Se establece la locomoción del animal entero para la alimentación, la defensa, la fuga. Aparece el sentido de la cría con todo su complejo de protección, defensa y cuidado.

Con el paleocéfalo la biofilaxia del individuo, que dominaba en el arquiocéfalo, es sustituida por la biofilaxia de la especie como preocupación instintiva básica.

Todo este conjunto de adquisiciones funcionales esta favorecido por la aparición de los centros de remanencia, en los cuales hay energía nerviosa

acumulada para poder intervenir en la construcción de actos necesarios. Estos centros de remanencia, que son a su vez de complejidad de funciones, serían: el cuerpo estriado, el cerebelo, los tubérculos cuadrigéminos perfeccionados.

Pero hemos visto ya que existen, en este período, algo más que funciones de remanencia; hay centros conmemorativos en los cuales se elaboran funciones adquiridas por la experiencia del animal.

En resumen: el paleoencéfalo actúa sobre la periferia, usando como subordinados a los centros arquí y primordio encefálicos. Sus principales funciones son: aumentar el tonus, sincronizar, hacer sinérgicos los movimientos, crear la normoquinesia, regular el juego de antagonistas y agonistas; generar movimientos, que él desencadena y coordina, totalizados, de todo el animal para objetos determinados como la búsqueda de alimentos, fuga, defensa, cuidado de la cría. Para ello las excitaciones paleoencefálicas van a teclear sobre las neuronas de los centros que le están subordinados, para generar movimientos de gran complejidad.

Además el paleoencéfalo, en sus fases más perfeccionadas, es capaz de recoger y conservar, en forma de recuerdos, excitaciones que ha recibido, dando así un gran paso en el camino de la liberación del individuo del medio en que actúa.

4o. PERÍODO

FUNCIONES NEOENCEFÁLICAS

Van a constituir el paso más amplio hacia la liberación del individuo. Los centros que las condicionan van apareciendo por gradaciones sucesivas, cada una de las cuales significa una mayor complejidad de vida, pero también una mayor capacidad de autodirección. Cada progreso neoencefálico es una amplificación del horizonte individual y vemos así como el desarrollo de la superación animal, dentro de los mamíferos es paralelo al desarrollo de los centros del grupo que estudiamos.

El neoencéfalo influye en la vida del animal en dos formas:

1.º Subordinando a sus actividades los complejos paleo y arquiencefálicos, cuyas funciones va a coordinar, a combinar en la forma necesaria para el cumplimiento de sus actividades. Esta acción sobre los complejos inferiores se realiza sin quitarles independencia.

La actividad neoencefálica es, sobre todo y predominantemente, de organización, de desencadenamiento, de ordenación de acciones.

En ningún momento vá a eliminar funcionalmente a sus subordinados; éstos conservan personalidad y hasta es posible que en ciertas condiciones influyan sobre él, pero el neoencéfalo los disciplina perfectamente, sin permitir que haya disonancias en el momento de entrar en actividad.

Y digo en el momento de entrar en actividad, pues, el neoencéfalo, al ordenar actos, movimientos, reacciones orgánicas de conjunto no las va a construir acto por acto, fase por fase, movimiento por movimiento. La actividad neoencefálica pone en acción al paleo y arquiencefalo; desencadena los movimientos que éstos son capaces de realizar; teclea sobre ellos, usando las funciones coordinadas a tipo instintivo, que poseen, para el objeto que desea cumplir. Pero va sólo a desencadenar el complejo de reacciones, a presidir el acto que después seguirá complicándose sólo y a veces, indepen-

dientemente del neocéfalo. Esto es evidente, por ejemplo, en la marcha, cumplida, realizada por el juego armonizado de los centros paleo, arqui y primordio encefálicos gracias al agrupamiento neuronal y a la canalización de las excitaciones partidas de puntos determinados. Pero si los centros filogenéticamente inferiores la cumplen, el que la ordena, la desencadena, pone en acción el complejo de la marcha, es el neocéfalo; él no va a ordenar la realización de cada acto, lo haría pesado y poco ágil, sino que hace la excitación

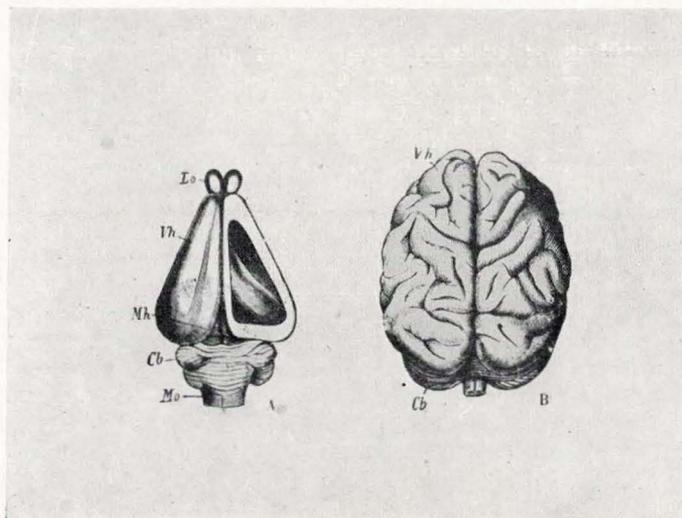


Fig. 8

Encefalo de mamíferos (según Remy Perrier)

- A. Cerebro de conejo (lisencefalo). Lo. lobulos olfativos.
 Vh. Hemisferios cerebrales. Obsérvese la tendencia mayor a cubrir al resto de las formaciones encefálicas que en B. ya las ha cubierto totalmente. El hemisferio derecho ha sido abierto viéndose el trigono y el ventriculo lateral. Mh. tuberculos quadrigeminos. Cb. Cerebelo en el que domina todavia el vermis estando aqui bien desarrollado el segmento primo paleal. Mo. Bulbo.
- B. Cerebro de orangutan, (girencefalo). Vh. Hemisferios cerebrales a gran desarrollo, dejando ver sólo hacia atrás un segmento de cb. cerebelo en el cual se apercibe ya el mayor desarrollo de los hemisferios que en A.

de los centros subordinados en el punto necesario y el mecanismo de la marcha se pone en acción. Como decíamos, el neocéfalo teclea sobre las neuronas paleo, arqui y primordio encefálicas, generando los complejos de actividad que preside.

Va, además, a actuar directamente sobre el primordio encéfalo, siendo capaz de realizar, de cumplir actos, reacciones, movimientos, que construye en conjunto y, ahora si, en el detalle, tecleando directamente sobre las neuronas primordio encefálicas, que lo ponen en contacto con la periferia.

Esta actividad periférica de los centros más superiores es la que está destinada a dar rapidez, oportunidad de reacción al individuo. Este, gracias a esa conexión neocéfalo periférica, responde a todas las situaciones de la vida

con la aptitud propia a ellas y construída en el momento, no marchando por los carriles trillados de las repuestas de conjunto, a tipo instintivo, paleo y arquienecefálicas, sino hecha por el juego puro de las neuronas neoencefálicas. Es así que da personalidad al individuo, al mismo tiempo que aumenta su libertad y su capacidad de autodirección en el medio.

Para que esta acción periférica se cumpla, es necesario que se establezca todo un sistema fibrilar nuevo, que las neuronas neoencefálicas se pongan en conexión directa con las primordio encefálicas. Es para ello que aparece, progresivamente, en el curso del desarrollo filogénico del neoencéfalo un complejo de fibras nerviosas, por las cuales las células de la nueva formación encefálica se ponen en relación directa con las de la más primitiva.

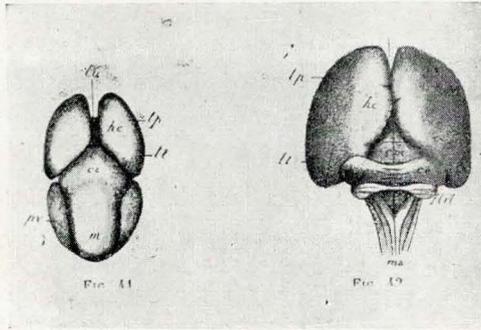


Fig. 9

A la izquierda cerebro de un embrión humano de 7 semanas, visto de arriba (según Mihalkovics, tomado de Prenant).

hc. Hemisferios cerebrales, lp. lobulo parietal, lt. lobulo temporal
lu. lamina terminal; ci. cerebro intermediario; m. cerebro medio;
pv. produberancia.

A la derecha: Cerebro de embrión humano de casi tres meses visto de arriba y atrás (según los mismos autores) sh. cisura inter-hemisferica; hc. hemisferio cerebral; lp. lobulo parietal; lt. lobulo temporal; cm. cerebro medio (se aperciben aún los tuberculos bigeminales); ce. cerebello; flrl. flocunos y pared recessos laterales; ma. bulbo.

Obsérvese el crecimiento progresivo rápido de los hemisferios llegando a cubrir a casi todas las formaciones encefálicas; el volumen del cerebello en el cual los hemisferios ya estan en pleno desarrollo desbordando ampliamente al vermis y teniendo ya zonas neopaleales en relación con los simbolias superiores (dinamismos de movimientos complejos, mímica, lenjuaje etc).

Este sistema fibrilar correrá paralelo al sistema de union paleo, arqui, primordio encefálico.

Siguiendo, para mayor claridad de exposición, con el sistema motriz, vemos cómo aparece y se instala un doble sistema de acción sobre la periferia. Uno, filogenéticamente antiguo, a acción de conjunto totalizada predominantemente refleja, poco dinamizada, a centros de origen paleo y arquienefálicos, no voluntario directo, con gran plasticidad pero poca adaptación a las circunstancias; su acción es predominantemente continua, tónica y sobre ella se agrega la paroxística motriz, generando trabajo en forma de movimiento pero, en general, con repuestas semejantes para excitaciones diversas, poco adaptadas a los cambios bruscos del medio.

Al lado de el se ha establecido, con relativa rapidez en la serie de los mamíferos, otro sistema motrizmente activo, este a centros de excitación profundamente dinamizadores, fundamentalmente creadores de acción, neocéfálicos. Los complejos motrices que produce son rápidos, hasta violentos, múltiples, a gran plasticidad y elasticidad, se adaptan a las circunstancias y al objeto que los provoca, son diferentes en cada instante, para cada excitación y aún, a veces, diferentes frente a la misma excitación repetida. Se adaptan perfectamente a las circunstancias desencadenantes y a los cambios del medio ambiente. Son libres y creados en cada instante.

La actividad del neosistema neurofibrilar es predominantemente paroxística, genera el movimiento y terminado este, entra en reposo; son centros más fatigables que los primeros descriptos. Poseen una acción continua pero ahogada, en su exteriorización, por la forma, el tipo, la brillantez y rapidez de la actividad paroxística, que parece absorberlo todo.

Hemos descripto así, como se habra visto los dos complejos motores que se dividen la actividad nerviosa. El primero a origen paleo, arquiencéfálico, es el llamado sistema extrapiramidal. El segundo, a origen neocéfálico, naciendo en la zona motriz de ese sector nervioso, yendo a terminar en las neuronas de los cuernos anteriores de la médula y por medio de ellos, en la periferia, es el sistema piramidal.

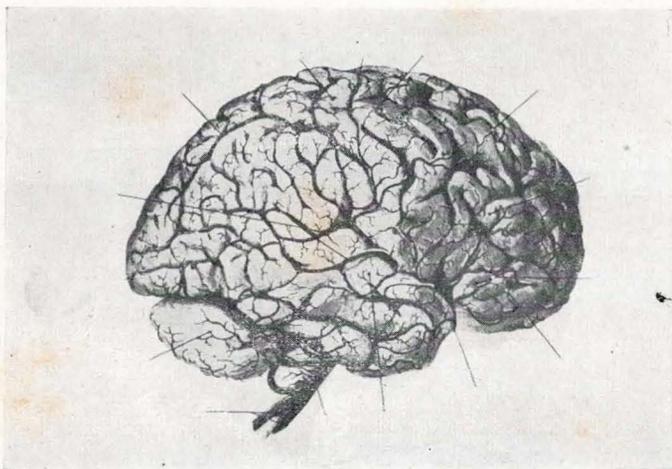


Fig. 10 — Cerebro humano.

Hemos visto al neocéfalo, bajo el aspecto de la motilidad, pero además posee funciones complejísimas. Actúa sobre el tonus elevándolo pero no en forma difusa, general, panmetamérica, repartida en forma igual en todo el organismo, sino que va a regular la repartición de la supertonía en forma tal que adapte al animal, a un tipo de vida. Vemos así cómo, paralelamente a su evolución en la serie de los mamíferos, el animal comienza primero a enderezarse sobre sus patas; después se para en ellas adquiriendo libertad de acción más amplia, moviéndose más fácilmente, teniendo desplazamientos rápidos y precisos. El desarrollo sigue y a medida que los centros neocéfálicos se perfeccionan, el animal va tendiendo a tomar menos contacto con la tierra, que culmina en el hombre con el desarrollo enorme del neocéfalo, acompa-

ñándose de la actitud bípeda definitiva y de la posición en extensión que da al hombre todas sus amplias capacidades de actividad.

Paralelamente a ese desarrollo tónico motor en el neocéfalo se han establecido centros de remanencia, de recordación, en que el ser acumula experiencia y conocimiento, dando una aptitud y una vastedad a estas funciones, en sí complejas, que no haremos más que resumirlas indicando el valor de los diversos grupos funcionales que las comprenden.

1.º *Las funciones gnósicas neocéfálicas.* Permitiendo la identificación y la diferenciación de situaciones semejantes anteriores. Es la función de reconocimiento de hechos, objetos y estados.

2.º *Las funciones práxicas neocéfálicas.* Llevan a un perfeccionamiento de los actos motores seriados, por la experiencia adquirida, coordinando las actividades encefálicas para los diversos tipos de marcha así como para los pequeños actos y técnicas manuales.

3.º *Las simbólicas.* Elaborando dinamismos complejos entre los que entran la mímica, lectura, escritura, lenguaje.

Todas estas funciones tienen por eje sistemas neuronales interrelacionados, lo cual exige la existencia de fibras de asociación múltiples. Es el desarrollo de éstas, progresivo a lo largo de las especies, el que va complicando la estructura fibrilar del neocéfalo y que permite la acción sucesiva, escalonada, de centros dinámicos asociados para un objeto determinado. (*)

En el neocéfalo, como en los otros sectores del sistema nervioso, los agrupamientos neuronales aislados no entran exclusivamente en una función, sino que pueden ser constituyentes activos de actos múltiples, su intervención está subordinada, en realidad, al complejo de centros con los cuales se asocia en un momento determinado. Así, por ejemplo, los centros rigiendo los movimientos de los dedos, antebrazo y mano actuarán en forma sinérgica y determinada cuando se asocien para realizar la escritura, esos mismos centros, excitados en tiempos diferentes, coordinados en forma diferente, intervendrán en el pianista para ejecutar, como en el chauffeur para guiar, en el dactilógrafo, etc.

Es así que el sistema fibrilar siendo solo un conductor de excitaciones, se hace fundamental por la canalización que da a esas excitaciones. Naturalmente que esa canalización está condicionada por el centro dinámico funcional superior, del cual parte la excitación inicial y que va a teclear sobre los otros centros dinámico funcionales para obtener el complejo de actividad del cual va a resultar el acto.

El neocéfalo es centro de todos los dinamismos, de lo más complejo y de lo más ignorado, aun de la funcionalidad nerviosa, está lleno de incógnitas y de misterios que van desde la realización de los más pequeños y nimios actos voluntarios hasta los complejos psíquicos por hoy impenetrables.

Voluntarios, es precisamente ese el carácter funcional de este sector superior del sistema nervioso, la posibilidad de autodeterminación, el regir de acuerdo con la voluntad y la conciencia, de él parten las órdenes periféricas

(*) Al hablar de centros nos referimos al punto en que, al nacer una excitación, provoca un hecho nervioso determinado. Creemos que el sentido clásico del centro y la división de los hemisferios en zonas exclusivas de hechos determinados no es más sostenible, como un absoluto y que es la asociación de neuronas en gradaciones sucesivas, la que puede dar origen, basada en la fisiofilogenia, a una neoconcepción de la fisiología funcional nerviosa.

que el hombre, como ser, le da; realiza de acuerdo con los deseos elaborados por su voluntad, por su capacidad de libre acción, de autodirección. Es por ello que no podemos ir mas allá en este estudio, que tiene que ser forzosamente somero y referirse a los hechos anatomofuncionales simples, sin entrar en los campos, por hoy, dados a la psicología, la filosofía y la metafísica.

Ahora bien, es necesario hacer recalcar que, motrizmente, el sector neoencefálico, constituido por el haz piramidal, va a terminar directamente en las células de los cuernos anteriores de la médula; a su vez los haces que parten del arqui y paleoencefalo van a terminar en los mismos complejos neuronales. El primordio encefalo es así el único conector nervioso periférico, todo lo que vaya a actuar sobre la periferia debe hacerlo por vía de las neuronas de los cuernos anteriores de la médula. Por ella, tanto el sistema piramidal, como el extrapiramidal van a converger en esas neuronas periféricas verdaderos puntos de llamada para los músculos.

Sobre ellas es que hemos visto ir actuando a medida de su aparición, los centros heterotónicos, superreflejos del arquiencéfalo, así como los heterotónicos, dinamizadores, superreflejos del sector paleal. Cada uno descendiendo el umbral de excitación, aumentando la sensibilidad de la célula espinal anterior y coordinándola en actos que, partidos de los centros superiores, van a teclear sobre ellas para obtener la reacción motriz.

La aparición del neoencefalo condiciona el establecimiento del sistema piramidal viniendo, por su corriente directa, córtico medular, a buscar las células de cada grupo motriz, más aún, de cada unidad motriz actuando sobre su tonus, coordinándolo para la determinación de la posición del individuo y, sobre todo, para presidir la construcción y realización de los movimientos voluntarios, desde los más simples hasta los más complejos.

El neoencefalo, al provocar un movimiento, no excita sólo a las neuronas primordio encefálicas, sino que pone en acción, al mismo tiempo, a complejos paleo y arquiencéfálicos, por lo cual el sistema extrapiramidal (siempre refiriéndonos a lo motriz, por el mejor conocido y más exteriorizable), actúa, también, en la construcción de cada movimiento y las neuronas periféricas recibirán, juntamente excitaciones a punto de partida piramidal y extrapiramidal (éstas aparentemente primitivas por ser no conscientes). Estas excitaciones se llevan sobre grupos musculares iguales y diferentes y es lo que hace la suavidad, la sinergia, la sintonía, la normoquinesia de los movimientos a que nos hemos referido varias veces.

El estado del sujeto, en cada instante, depende del equilibrio de excitaciones e inhibiciones (*), del juego de palancas en que entran todas las organizaciones nerviosas.

Hemos visto así en una síntesis rápida y de conjunto, el valor que puede tener el estudio de la fisiofilogenia; hemos tratado de que se aperciba, un poco mejor, el intrincado mecanismo íntimo de las funciones nerviosas y cómo se hace el juego de sus engranajes.

Hemos visto como es necesario disecar en cada movimiento, en cada acto todo un complejo de acciones diferentes: las primordio, arqui y paleoencefálicas, involuntarias, a tipo instintivo, mecánicas, casi diríamos, pero de importancia fundamental para el correcto cumplimiento de las funciones y las vo-

(*) Desde el punto de vista del elemento desencadenante, las inhibiciones son también excitaciones.

luntarias, conscientes, a posibilidad de dirección, coordinando, dinamizando, superiorizando, neoencefálicas.

Por la forma en que se coordinan, en que actúan unas sobre otras y en que llegan a la periferia, vemos que toda lesión destructiva o inhibidora de la neurona periférica (primordio encefálica), va a hacer desaparecer, totalmente, la exteriorización, en ese sector de todas las funciones nerviosas (arqui, paleo, neoencefálicas), mientras que las lesiones conservando íntegras esas neuronas, tendrán el cuadro sintomático que dependa de la zona lesionada, de las conexiones que esa zona tenga para la producción de actos, así como de los mecanismos más complejos de los juegos de palancas, en que el segmento lesionado intervenga y que la lesión interrumpa.

La comprensión de los diversos sectores en que fisiofilogenicamente se puede dividir a los centros nerviosos, simplifica algo el conocimiento de los trastornos y permite construirse una idea más exacta de las síndromes clínicas, basada en los complejos funcionales. La noción de función en actividad, de dinamismos asociados para un objeto, de juego de palancas a elementos cada vez más numerosos, pero también menos complejos, a medida que tomamos puntos más próximos a la periferia, es fundamental para comprender la funcionalidad nerviosa y sus posibles alteraciones.

Es fundamental también conocer la estructura del sistema nervioso como complejo coordinado en totalidad, en el que todos los puntos funcionan sincrónicamente, pero, que colocado dentro del organismo va a sufrir la acción de él y de todas sus partes, ya por vía circulatoria ya por la actividad endócrina (a la cual está tan supeditado por más que pueda, en parte, regirla), ya por la vía del sistema neurovegetativo cuya interrelación con el sistema nervioso de la vida de relación aparece cada día como más importante, siendo muy posible que condicione muchas afecciones neurológicas, cuyo origen hoy ignoramos.

Complejos funcionales asociados juegos de palancas seriados subordinación sucesiva de centros y jerarquización de ellos, complejos espinales como conectores periféricos únicos. Vías de interrelación neurovisceral, centros a acción tisú-metabólica. Extrapiramidal a predominio tónico, sinergizante, sincronizante, constructores de movimientos totalizados en forma casi mecánica. Piramidal, a acciones bruscas, rápidas, a capacidad de construcción voluntaria, capaces de adaptarse a cada momento, a origen neoencefálico. Son una serie de conocimientos que no deben faltar en la base de la comprensión de toda semiología nerviosa y en especial de la semiología dinámico funcional hacia la cual se evoluciona actualmente.