

EL SINDROME DE DESCONEXION INTERHEMISFERICA CEREBRAL

Roberto L. Ventura¹

El síndrome de desconexión interhemisférica cerebral es un trastorno que altera la vida relacional del paciente, en los diferentes ámbitos donde se desenvuelve. Por tanto, para los profesionales que nos desarrollamos en las neurociencias resulta imprescindible realizar investigaciones con relación a este importante tema.

En este artículo se hace una revisión sobre las bases anatómicas y fisiológicas de las conexiones cerebrales, especialmente las concernientes al cuerpo calloso. También se señalan sus causas más frecuentes y los aspectos más importantes a tomar en cuenta en el abordaje clínico de este síndrome.

Palabras clave: *Neuropsicología, Cuerpo Calloso, Desconexión Interhemisférica Cerebral.*

Interhemispheric disconnection syndrome is a disorder that alters the patient's relational life. Therefore, as professionals of neurosciences, we must realize different researches in related topics.

This is a review of anatomic and physiologic cerebral connections, specially corpus callosum. It also points out the most frequent causes and the most important aspects in the clinical approach of this syndrome.

Key words: *Neuropsychology, corpus callosum, cerebral interhemispheric disconnection.*

¹ Médico Neurólogo y Psiquiatra. Prof. Adjunto de Neuropsicología del Instituto de Neurología y de Bases Biológicas del Comportamiento de la Facultad de Psicología, de la Universidad de la República (Montevideo).

Para quienes ejercitamos el desafío diario del compromiso diagnóstico en el vasto campo de las neurociencias comportamentales, es común dirigirnos a investigar cómo una lesión y/o una disfunción cerebral determinada modifica la vida de relación del enfermo ya sea a través de las actividades del diario vivir básicas, instrumentales y avanzadas, así como también observando la modificación tanto en sus pragmatismos socio-familiares y laborales como en el estado del humor y afectividad. Pero siempre bajo la óptica de hemisferios lesionados con afectación de una o varias áreas cognitivas y comportamentales que de alguna manera son “conducidas” por una toma de decisiones “unitaria”.

La puesta en evidencia de signos clínicos después de una comisurotomía (en ausencia de lesiones córtico-subcorticales), ha constituido una revolución dentro de la comprensión del funcionamiento cerebral. Como patología exclusiva de la sustancia blanca (en oposición a la patología de las lesiones corticales), el síndrome de desconexión representa un modelo lesional único donde cada hemisferio está intacto y reacciona “normalmente” a las estimulaciones que se le presentan.

La destrucción del cuerpo calloso engendra una sintomatología particular donde se observa la patología de la cooperación entre los hemisferios (quienes poseen diferente grado de competencia en determinadas capacidades determinando así el grado de su dominancia) interrumpiéndose de éste modo la complementariedad sinérgica de las competencias que en gran parte estaba asegurada por las comisuras interhemisféricas.

En éste estudio se considera la función de diversas conexiones cerebrales y los efectos que se producen al cortarlas. El proceso de cortar las conexiones se denomina “desconexión” y los efectos subsiguientes sobre el comportamiento se denominan “síndrome de desconexión” y el

estudio de las incapacitaciones que resultan de dichas lesiones nos ayudan a comprender el funcionamiento normal del cerebro. (Popper y Eccles, 1980; Vertichel y Degos, 1999)

BREVE RESEÑA HISTORICA

Los efectos de la desconexión fueron considerados por primera vez por Wernicke en 1874, quién predijo la existencia del síndrome afásico de desconexión, resultante de la sección de las conexiones entre las zonas anterior y posterior de la representación cortical del lenguaje. En 1892, Dèjerine demostró la existencia de un comportamiento característico de los miembros superiores tras la patología del cuerpo calloso (la dispraxia diagnonística). Liepmann en 1900, trabajó extensamente sobre el principio de la desconexión con respecto a la idea de que algunas apraxias pueden ser producidas por la misma (brindando las bases para una comprensión más clara de la apraxia ideomotriz unilateral izquierda en los diestros homogéneos y unilingües tras la desconexión).

A partir de los años cincuenta, una serie importante de artículos publicados por Myers y por Sperry, despertaron el interés en los efectos producidos en el comportamiento animal cuando se desconectaban diferentes regiones neocorticales. Estudiaron exhaustivamente los efectos de la desconexión callosa en los gatos, mostrando que los animales podían parecer indistinguibles de los que no fueron operados en cuanto a su comportamiento, en la mayoría de los tests y en las condiciones de adiestramiento. Sin embargo, sus estudios revelaron que podía demostrarse que los animales bajo procedimientos especiales de adiestramiento tenían graves deficiencias. De esta forma, si se permitiese que la información sensorial tuviera un acceso separado a cada hemisferio, podría demostrarse que cada uno tiene procesos preceptuales, de aprendizaje y de memoria separados. Dichos resultados fueron replicados

rápidamente por docenas de laboratorios en todo el mundo. Posteriormente Sperry estudió los efectos de la desconexión quirúrgica del cuerpo calloso por el tratamiento de la epilepsia intratable (Popper y Eccles, 1980).

El éxito de los experimentos de Sperry y Myers estimuló el interés en otras conexiones del cerebro comenzando los trabajos de Norman Geschwind sobre otros aspectos de la desconexión (intra e interhemisférica). Al mismo tiempo Mishkin comenzó a construir modelos animales de los síndromes de desconexión en el hombre. Al desconectar entre sí regiones neocorticales relacionadas, han demostrado su interdependencia crítica.

ANATOMIA DE LAS CONEXIONES CEREBRALES

Existen tres tipos de fibras que interconectan de la neocorteza, a saber: fibras de proyección, de asociación y comisurales.

Fibras de proyección:

Incluyen las fibras ascendentes procedentes de los centros inferiores que se dirigen a la neocorteza, como las proyecciones al tálamo, al igual que las fibras descendentes procedentes de la neocorteza que se dirigen al tronco encefálico y a la médula espinal.

Fibras de asociación:

- a) Haces de fibras largas que interconectan áreas neocorticales alejadas (fascículos uncinado, longitudinal inferior, longitudinal superior, cíngulo y occípito-frontal).
- b) Fibras cortas o arciformes en forma de U, que interconectan áreas neocorticales adyacentes (como un áreas primaria lo hace con su correspondiente secundaria).

Fibras comisurales:

Los hemisferios cerebrales están relacionados entre sí por varias comisuras siendo las

principales, el cuerpo calloso, la comisura blanca anterior, la comisura blanca posterior, la interhipocámpica y las subtalámicas.

El cuerpo calloso está formado por 300 a 800 millones de fibras interhemisféricas provenientes del neocortex (con cuatro porciones: rostrum, rodilla, tronco y esplenio). La mayoría de sus fibras interconectan regiones homólogas del cortex (homotípicas) como las asociativas sensoriales, cortex promotores y áreas motoras suplementarias. Las áreas sensoriales primarias y la parte apical de los lóbulos frontales están casi desprovistas de conexiones callosas. Un pequeño número de fibras reúnen regiones heterólogas del neocortex (heterotípicas). Por último algunas fibras callosas se proyectan hacia estructuras subcorticales contralaterales como el claustrum y el núcleo caudado. La comisura blanca anterior interconecta sectores anteriores de los lóbulos temporales, las amígdalas y las paleocortezas que las rodean. La comisura interhipocámpica interconecta ambas formaciones hipocámpicas.

FISIOLOGIA Y ROL DEL CUERPO CALLOSO

Por intermedio del cuerpo calloso una gran parte de los influjos generados en un hemisferio llegan al opuesto tanto para transmitir información como para coordinar respuestas de cada hemisferio en el momento de su activación simultánea (Vertichel y Degos, 1999).

Se sabe que en el hombre adulto, las neuronas transcallosas ejercen ya sea su acción inhibitoria como excitatoria por intermedio de una interneurona inhibitoria. De esta manera cada hemisferio sería capaz de modular de manera localizada y selectiva el funcionamiento de regiones homólogas contralaterales. La influencia recíproca asegura la transferencia de información diversa desde un hemisferio a otro. Dentro de las regiones sensoriales vecinas a las áreas de

proyección primaria, un efecto excitador permitiría completar la representación sensorial. Las conexiones transcallosas entre las áreas motrices tendrían esencialmente un efecto inhibitor, permitiendo la independencia manual necesaria para los movimientos bimanuales asimétricos. Son muy variadas las experiencias en las que puede ser demostrada la participación del cuerpo calloso.

Puede ser demostrada la transferencia de información sensoriomotriz como por ej: la proyección de una palabra en el hemicampo visual izquierdo (hemisferio derecho) bajo condición taquitoscópica, puede ser verbalizada al llegar dicha información al hemisferio izquierdo o como cuando la estimulación táctil en un miembro superior puede ser localizada exactamente por la mano del miembro contralateral. Otro ejemplo lo constituye la verbalización (hemisferio izquierdo) de un objeto tocado por la mano izquierda (hemisferio derecho).

También puede ser demostrada la transferencia de información semántica, como por ej: la verbalización (hemisferio izquierdo) de información semántica asociativa y contextual como consecuencia de la proyección visual al hemisferio derecho de tal o cual objeto (como la proyección de la fotografía de una corbata bajo condiciones taquitoscópicas puede dar origen a comentarios de que se trata de atuendos y regularmente utilizados por los hombres, etc) y que luego de aproximaciones sucesivas puede arribar a denominar el objeto proyectado (experiencias realizadas en comisurotomizados posteriores dejando intacto el sector anterior desapareciendo dicha capacidad cuando anteriormente se lo secciona todo).

Por último puede también ser demostrada la transferencia de aprendizaje como lo mostraron los experimentos de Bykow y Myers en los laboratorios de Sperry en gatos con sección del quiasma óptico sin comisurotomía, donde se

observó que cada hemisferio podía aprender una discriminación visual a partir de información arribada al hemisferio contralateral. Aprendizaje que desaparecía luego de la comisurotomía callosa.

Existe también una cooperación interhemisférica ya que la duplicación de funciones cerebrales de manera asimétrica en el hombre expone al riesgo de respuestas contradictorias de cada uno sobre la base de una estimulación única. En el hombre cada hemisferio dispone de un modo de funcionamiento diferente del homólogo. El izquierdo procede de manera analítica, denotativa y lógica. El derecho, procede de manera global, asociativa e intuitiva. Pero de todas formas se logra una respuesta comportamental adaptada y homogénea. El cuerpo calloso es esencial entonces para dar unificación al comportamiento. Logra que se elabore una respuesta a partir de dos informaciones diferentes y complementarias dirigidas cada una a un hemisferio.

Se sabe que otras estructuras como la comisura blanca anterior y las conexiones subcorticales también participan en la transferencia de información.

ABORDAJE CLINICO DEL SINDROME DE DESCONEXION

Queremos comenzar esta descripción junto a las reflexiones de K. Popper y J. Eccles (1980) expresadas en el libro "El yo y su cerebro" que dice: "El descubrimiento más destacado de las investigaciones sobre estos sujetos es el carácter único y exclusivo del hemisferio dominante respecto a las experiencias conscientes. Los amigos y parientes reconocen que la expresión lingüística de los sujetos no queda muy perturbada por la operación, y el yo conciente presenta un buen recuerdo de su vida preoperatoria. Se mantiene la unidad de la

autoconciencia o la singularidad mental que el paciente experimentaba antes de la operación, aunque a expensas del carácter inconsciente de todo cuanto acontece en el hemisferio menor o derecho. Este hemisferio menor continúa funcionando como un cerebro muy superior con una refinada habilidad de estereognosia, reconocimiento de patrones y copia si bien nada de lo que transcurre en este hemisferio suministra al paciente experiencias concientes, si no es mediante vías cerebrales muy difusas y retrasadas o por reconocimiento sensorial de los movimientos desarrollados por el hemisferio menor...” El hemisferio dominante realiza con un control casi completo la expresión en el habla, la escritura y el cálculo. También es más agresivo y ejecutivo en el control del sistema motor. Es el hemisferio con el que nos comunicamos ordinariamente.

En el sujeto con comisurotomía, el hemisferio menor, mudo, parece dejarse arrastrar a la manera de un pasajero pasivo y silencioso que deja la dirección de la conducta principalmente al hemisferio izquierdo. De acuerdo con ello, la naturaleza y cualidad del mundo mental interno del silencioso hemisferio derecho permanece relativamente inaccesible a la investigación, siendo necesarias mediciones de prueba especiales con formas de expresión no verbales. Sin embargo Sperry lo considera un sistema consciente por derecho propio que percibe, piensa, recuerda, razona, desea y se emociona de modo típicamente humano y tanto el hemisferio izquierdo como el derecho pueden ser concientes simultáneamente en experiencias mentales que inclusive pueden estar en conflicto mutuo y que transcurren paralelamente.

Para la descripción clínica del síndrome completo, seguiremos la sistematización de Verstiche y Degos (1999) a saber:

Signos y Síntomas Agudos: Se observan dentro de los primeros días o semanas que siguen a la callosotomía completa y sobre todo tras la

comisurotomía múltiple y desaparecen rápidamente. Algunos están vinculados al sufrimiento operatorio y otros directamente a la propia comisurotomía (Vertichel y Degos, 1999).

Los más comunes son:

- 1) Mutismo transitorio al alcanzar la parte anterior del cuerpo calloso.
- 2) Indiferencia a las estimulaciones externas.
- 3) Apraxia ideomotriz unilateral izquierda.
- 4) Subutilización de la mano izquierda.
- 5) Comportamiento “aberrante” de la mano izquierda (dispraxia diagnóstica).

Signos y Síntomas Crónicos: Aunque después de un período de 6 meses a un año los individuos parecen asintomáticos, pueden ponerse en evidencia signos reveladores de una disociación entre los dos hemisferios mayormente a través de métodos como la taquitoscopía y la escucha dicótica.

1. *Perturbaciones de la transferencia interhemisférica de la información sensorial*

a. Alteración del procesamiento de datos somatoestésicos

- El paciente es incapaz de señalar con una mano el lugar contralateral del cuerpo que ha sido tocado por el examinador (sobre todo en la región distal de los miembros donde la representación cortical es unilateral).
- En la estimulación de un dedo de una mano, no puede indicar cual fue tocado moviendo su dedo homólogo contralateral.
- No puede localizar con una mano a un objeto que ha sido tocado por la mano contralateral entre varios otros.

- El reconocimientos de objetos biotridimensionales palpados, son reconocidos con mayor dificultad por la mano derecha.
- El paciente es incapaz de reproducir en un miembro, la postura impresa pasivamente al miembro contralateral.

b. Alteración del procesamiento de los datos visuales.

Una imagen proyectada dentro del campo visual izquierdo (proyectada al hemisferio derecho bajo condiciones de taquitoscopía) si bien es reconocida entre otras presentadas sucesivamente en el mismo campo, ya no lo es cuando se proyecta en el campo visual derecho. El paciente no es capaz de decir si dos formas proyectadas una en cada campo visual son idénticas o no. Al contrario del reconocimiento cruzado de la forma de los objetos que necesitan de la transferencia callosa, otras características como su localización espacial, su movimiento y su orientación, pueden ser transferidos al hemisferio contralateral por las comisuras sub-corticales (intercortical).

2. *Perturbaciones de la denominación:*

Aparecen cuando el estímulo es presentado al hemisferio derecho (ya que la zona del lenguaje se encuentra a izquierda), pudiendo llamarse pseudoastereognosia y pseudo-hemianopsia.

a. Anomia táctil de la mano izquierda (pseudoastereognosia izquierda)

El paciente no puede denominar verbalmente un objeto palpado con la mano izquierda (la explicación sería una desconexión entre los sistemas perceptivos y semánticos del hemisferio

derecho y los sistemas léxico-semánticos del hemisferio izquierdo). Su denominación errónea no impide que la mano izquierda pueda manipularlo normalmente (indicando claramente que el hemisferio derecho lo reconoce).

Algunas características del estímulo pueden ser apreciadas normalmente como el frío de un metal o el carácter punzante de una aguja y a partir de estos datos el sujeto podría llegar a denominar el objeto palpado (las vías espinotalámicas tienen proyecciones bilaterales).

Las dificultades de denominación también abarcan otras modalidades de estímulos como ser la palpación de letras por la mano izquierda así como el trazado sobre la piel de la palma de la mano izquierda o del hemicuerpo correspondiente (agrafestesia).

Las posibilidades de denominación de los diferentes puntos del hemicuerpo izquierdo varían según la posibilidad de su representación bilateral, así es excelente sobre la cabeza, menos posible sobre la zona proximal de las extremidades y peor sobre su zona distal (con nula la representación bilateral).

b. Denominación en condición bilateral simultánea

Cuando cada mano palpa simultáneamente un objeto diferente, el paciente denomina el objeto tomado por la mano derecha, pero dice no tener nada en la mano izquierda, cuando de todas formas dicho objeto es manipulado adecuadamente por dicha mano.

Todo pasa como si las aferencias contralaterales con destino al hemisferio izquierdo inhibieran a algunas aferencias

ipsilaterales (extraleminiscales) que le informan al hemisferio izquierdo de la presencia de un objeto en la mano izquierda y poder así rendir cuenta verbalmente de la presencia de dicho objeto.

c. Anomia visual izquierda (pseudohemianopsia homónima izquierda)

La exploración independiente de las vías visuales propias de cada hemisferio necesita de un artificio técnico denominado taquitoscopia. Así las imágenes proyectadas dentro del hemicampo visual derecho/hemisferio izquierdo son normalmente denominadas, pero cuando son proyectadas dentro del hemicampo visual izquierdo/Hemisferio derecho no pueden serlo. En este último caso el paciente afirma no haber visto nada o meramente un destello luminoso sobre su izquierda. Pero puede demostrarse que el estímulo ha sido reconocido por el hemisferio derecho pudiendo reconocer el objeto presentado entre otros, pudiendo señalarlo entre varios con su mano izquierda o tomarlo entre varios palpados (fuera de la vista) con su mano izquierda (pero no con la derecha) y también puede efectuar una categorización semántica con la misma mano.

La proyección simultánea de imágenes diferentes dentro de cada hemicampo visual no da lugar a una denominación más que por la imagen proyectada dentro del hemicampo derecho/hemisferio izquierdo. Por contraposición, la mano izquierda puede escoger el objeto percibido por el hemisferio derecho. Cuando el hemisferio izquierdo se entera de lo seleccionado por la mano izquierda, éste puede confabular para explicar dicha elección.

Citamos aquí la importancia del test de las fotos quiméricas.

d. Alexia izquierda

Prueba que el hemisferio derecho tiene capacidad de lectura, como cuando se le proyecta una palabra en el hemicampo visual izquierdo y el paciente dice no haber visto absolutamente nada y son incapaces de escribir dicha letra con la mano izquierda. Se puede sin embargo demostrar que el hemisferio derecho ha leído la palabra porque él puede escoger entre muchos objetos con palpación ciega de la mano izquierda, el objeto correspondiente a la palabra, en el momento en que el paciente tiene la impresión de haber elegido al azar. Se pueden efectuar con la mano izquierda, categorizaciones lexicales y semánticas de las palabras proyectadas. Cuando se lesiona la parte posterior del cuerpo caloso, la palabra proyectada dentro del campo visual izquierdo puede originarse paralexias semánticas (comportamiento similar al observado en las alexias profundas). El hemisferio derecho no puede brindar al izquierdo la información pertinente a la fonología de la palabra presentada entonces le transmite por la porción anterior intacta del cuerpo caloso, las informaciones de naturaleza semántica.

Se producen paralexias semánticas porque los datos significantes generados por el hemisferio derecho son preferentemente asociativos, contextuales y visuales. A diferencia de ésta última, se manifiesta dentro de la vida cotidiana de los enfermos. Descrita por Dèjerine en 1891, consiste en la imposibilidad de leer las palabras globalmente. Los pacientes deben utilizar la estrategia de lectura letra por letra aplicable nada más que a las

palabras cortas. Geschwind y Fusillo insistieron sobre la necesidad de llamarla esplenio calcarina (Kolb y Whishaw, 1986; Popper y Eccles, 1980).

La lesión calcarina causa una hemianopsia lateral homónima derecha permitiendo que las palabras sean únicamente percibidas por el hemisferio derecho (la lesión esplenial además interfiere la transferencia de información sobre la palabra leída por el hemisferio derecho y enviada al izquierdo para ser leída e interpretada). Para poder lograr la deducción pertinente, los pacientes se ven obligados a recurrir a vías interhemisféricas como por ejemplo las propioceptivas transfiriendo así información limitada (el paciente se ayuda de movimientos de los dedos y hasta de la cabeza durante la lectura). El hemisferio derecho puede diferenciar palabras de no palabras y pueden también categorizar las palabras en función de su clase semántica.

Pueden reconocer la palabra presentada de entre varias leídas por el examinador. Pero la desconexión interhemisférica no alcanza por ella misma para explicar la alexia pura, necesitándose la destrucción de las estructuras tampo-occipitales izquierdas no permitiendo al hemisferio izquierdo realizar una síntesis de la forma visual de las palabras. Así las alexias puras han sido descritas sin lesión calcarina (sin hemianopsia entonces) ni esplenial pudiendo ser entonces una variedad de agnosia visual.

e. Hemialexia

Denomina la condición en la que el paciente no puede leer el extremo izquierdo de una frase (información en el hemicampo visual izquierdo/hemisferio

derecho, y debe ser diferenciado de otra condición llamada paralexia unilateral, donde semiológicamente lo observado es similar pero es debido a un defecto atencional focal que forma parte del síndrome de heminegligencia.

f. Anomia auditiva izquierda

Teniendo en cuenta la bilateralidad de las proyecciones corticales de las vías auditivas, la activación de un solo hemisferio necesita de otro artificio técnico como la escucha dicótica. En los pacientes callosotomizados la repetición del material presentado a cada oído por separado, es normal. Pero en condiciones de escucha dicótica, la repetición del material presentado en el oído derecho/hemisferio izquierdo es normal y la presentada en el oído izquierdo/hemisferio derecho es imposible (con extinción total del oído izquierdo). De todas formas puede demostrarse que el hemisferio derecho recibió dicha información sin que el paciente fuera conciente de ello (a diferencia de la sordera unilateral o hemianacusia). Puede así aparearse lo escuchado con imágenes proyectadas en el campo visual izquierdo u objetos palpados con la mano izquierda. La extinción izquierda corresponde en realidad a la imposibilidad del hemisferio derecho de verbalizar el mensaje percibido y a causa de la callosotomía, de transmitirlo a los sistemas del lenguaje del hemisferio izquierdo.

g. Anomia olfativa derecha.

Las aferencias olfativas no se decusan siendo ipsilaterales. Así los aromas ofrecidos a la narina derecha son percibidos por el hemisferio derecho y no pueden ser denominados. Los presentados en la narina izquierda sí. No

se trata de una anosmia derecha ya que el hemisferio derecho (a pesar de que el individuo afirma que no percibe nada), puede aparear dicho aroma con palpación ciega de la mano izquierda.

El análisis olfativo se realiza en las áreas cingulares 24 y 25 y pasan por la parte dorsal del tronco del cuerpo caloso, pero la gran mayoría de las fibras interhemisféricas pasan a través de la comisura blanca anterior, por lo que la anomia olfativa es producida mayormente por la comisurotomía blanca anterior (Kolb y Whishaw, 1986).

h. Alexitimia

Término creado por Sifneos y Nemiah en 1960, trata de la incapacidad de verbalizar los sentimientos. En los comisurotomizados se constata que la presentación al hemisferio derecho de estímulos cargados emocionalmente desencadenan una reacción afectiva acompañados de una reacción psicobiológica como por ejemplo taquicardia y ruborización, sin que el paciente la pueda describir ni dar explicación alguna. El hemisferio izquierdo dispone de estructuras susceptibles de evaluar las emociones a nivel prefrontal ventral y cingular y por otra parte podría deducir la naturaleza del estímulo que llegó al hemisferio derecho a partir de la reacción emocional generada por éste. La alexitimia del comisurotomizado no es entonces la ausencia de sentimientos. Se trataría de una desconexión entre el hemisferio derecho que dispone de una superioridad dentro de la percepción de las propiedades emocionales de un estímulo y el hemisferio izquierdo que permite la descripción verbal de dicha experiencia. De todas formas habría algo de difusión del aura afectiva (propiedad implícita del estímulo)

lo) desde el sistema límbico derecho al izquierdo por las comisuras subcorticales preservadas. La alexitimia abarca no solo la imposibilidad de verbalización de la emoción experimentada por los comisurotomizados sino también de las emociones experimentadas por otras personas, pero este defecto no es tan importante.

3. Agrafia de la mano izquierda.

La escritura puede ser realizada por el hemisferio derecho de manera rudimentaria en todas las condiciones de escritura: espontánea, dictada y copiada. La agrafia izquierda puede acompañarse de elementos apráxicos con letras mal diseñadas y elementos afásicos a manera de paragrafias disortográficas. La escritura mejora al ser realizada sobre un plano vertical. Esta mejoría podría deberse a la puesta en juego de músculos proximales (con dominio también hemisférico izquierdo).

Habrían dos sistemas hemisféricos izquierdos controlando la producción gráfica:

- a. Verbomotor: relacionada con la naturaleza lingüística del mensaje escrito.
- b. Grafomotor: ordenando la realización gráfica dentro de su dimensión espacio-temporal.

La agrafia izquierda es totalmente independiente de la apraxia unilateral izquierda ya que se las ha descrito en forma aislada en las lesiones parietales. Las lesiones que entrañan una agrafia izquierda parecen viajar más atrás dentro del tronco del cuerpo caloso que aquellas fibras relacionadas con la apraxia gestual (Boller y Grafman, 1989; Kolb y Whishaw, 1986; Popper y Eccles, 1980).

4. Perturbaciones de las actividades gestuales

- a. Problemas de la coordinación bimanual.

Trata sobre la dificultad de la realización gestual utilizando ambas manos simultáneamente, como hacerse el nudo de la corbata, envolver un paquete, etc. Clínicamente los movimientos en alternancia rápida de las dos manos está severamente perturbados. En oposición, los mismos gestos sincronizados en fase, no están afectados. Las lesiones responsables destruyen la mitad anterior del cuerpo calloso (afectándose las fibras de ambas áreas motoras suplementarias y del área motriz primaria contralateral). Estas fibras callosas inhibirían normalmente la tendencia de cada sistema motor de reproducir en espejo los movimientos programados por el área motora suplementaria contralateral.

Los problemas de la coordinación de ambas manos son independientes de la presencia de una apraxia unilateral izquierda y de una apraxia diagonística.

Otra afectación más sutil de la coordinación bimanual es la activación inmediata de la mano izquierda dentro de los gestos que implican las dos manos. Sería una respuesta instantánea del hemisferio derecho a la situación contextual sin tomar en cuenta la situación conceptual (próximo al comportamiento de utilización).

b) Apraxia unilateral izquierda

Constituye una complicación precoz de la comisurotomía y toma el aspecto de una apraxia ideomotriz. Los gestos simbólicos y de pantomima están muy perturbados. La alteración de la gestualidad abarca tanto al miembro superior como al inferior. Así, bajo comando verbal el miembro inferior, no puede ejecutar círculos con el pie. Existe una disociación automático-voluntaria

utilizando normalmente los objetos y realizan sin errores los gestos de su mano izquierda. La falla mayor se evidencia a la imitación.

Las lesiones que entrañan una apraxia ideomotriz unilateral izquierda afecta las fibras que viajan por la mitad anterior del cuerpo calloso.

El hemisferio izquierdo posee una dominancia natural dentro de la realización de los gestos voluntarios requeridos bajo el comando e independientes del contexto. Pero de todas formas, los gestos rutinarios necesitan de una cooperación entre los dos hemisferios y particularmente de la intervención de los dispositivos hemisféricos derechos implicados dentro de la planificación de secuencias procesando la disposición espacial de los diferentes objetos que son puestos en juego en el momento en que el contexto determina la acción.

Las lesiones anteriores del cuerpo calloso pueden también ocasionar apraxias melocinéticas y dinámicas unilaterales izquierdas por una posible desconexión entre las áreas promotoras.

c. Imitación de secuencias gestuales.

Se afecta la capacidad de imitar secuencias gestuales complejas de los movimientos de los miembros o de la cara. La callosotomía completa o de los dos tercios anteriores junto a la comisura blanca anterior perturba la reproducción de estos dos tipo de manera bilateral.

d. Signo de la mano extranjera y apraxia diagonística.

Descrita por Brion y Jedynak, trata de la incapacidad de reconocer la mano derecha cuando la izquierda la toma fuera del control visual, no pudiendo

denominar lo que tiene en la mano. En la situación inversa, cuando la mano derecha toma la izquierda, el paciente reconoce que se trata de una mano pero dice que no le pertenece. La reconoce como suya cuando la tironea con fuerza (por puesta en juego de aferencias sensoriales proximales). El fenómeno no se produce bajo control visual.

Los anglosajones utilizan este término (mano extranjera) para designar a la *dispraxia diagonística*. La dispraxia diagonística trata del comportamiento de la mano izquierda fuera del control voluntario. Dicha mano parece dotada de una voluntad propia que parece oponerse a aquella del paciente confiriéndole un carácter “diabólico”. Los pacientes no pueden impedir por su voluntad el comportamiento o actividad anormal de su hemicuerpo izquierdo, gobernado por un personalidad diferente. Concierno tanto a los miembros inferiores como a los superiores. El hemicuerpo izquierdo dentro del total de sus movimientos puede realizar movimientos totalmente opuestos a los del hemicuerpo derecho, por ejemplo al atravesar una puerta. También el miembro inferior izquierdo puede rehusar avanzar durante la marcha dando pasos hacia atrás o deteniéndose brutalmente pudiendo provocar caídas.

Este comportamiento característico de las lesiones callosas debe ser diferenciado de las actividades de las lesiones premotoras o frontales derechas donde el gesto de la mano derecha es contrariado por fenómenos de prehensión y de manipulación de los objetos por parte de la mano izquierda, lo que ha sido calificado de mano extranjera frontal, mano caprichosa o apraxia de imantación por Denny Brown.

La mano izquierda puede manifestar otros movimientos fuera de la voluntad y que interfieren con el movimiento normal, como realizar un acto al mismo tiempo que la mano derecha (aunque no sea un antagonismo). Se trataría de respuestas automáticas dictadas por la situación concreta. La apraxia diagonística es independiente de la presencia de una apraxia de la mano izquierda. La dispraxia diagonística aparece en el período agudo y tiende a desaparecer presentándose solo esporádicamente en el sujeto donde la mayor parte de los gestos cotidiano se realizan normalmente.

Las lesiones callosas que dan cuenta de la apraxia diagonística están en la parte posterior y ventral del tronco del cuerpo calloso y también dentro del esplenio, interrumpiendo de este modo las fibras que interconectan los lóbulos parietales superiores que intervienen en la selección de la actividad gestual voluntaria y en la preparación motriz. De esta manera desaparecería el proceso normal de inhibición de los movimientos no apropiados de la mano izquierda y el lóbulo parietal derecho (bajo la influencia de una motivación inconsciente del sujeto) desencadenaría movimientos conflictivos. Según otros autores, sería una interrupción de las fibras que conectan ambas áreas motoras suplementarias y al cortex premotor. El área suplementaria derecha privada así de influencias inhibitorias transcallosas de su homólogo izquierdo desencadena movimientos inapropiados según motivaciones implícitas. Una tercera postura para explicar la dispraxia diagonística sería que la realización gestual estaría guiada para cada tipo de tarea por el hemisferio competente que controlaría la mano contralateral pero no

la mano ipsilateral. Resultaría por último, una repuesta anormal del hemisferio menos competente. Explicaría que la dispraxia diagonística no afecta únicamente a la mano izquierda.

e) Ataxia óptica cruzada.

En el momento en que un objeto es presentado dentro del campo visual periférico de un paciente con una lesión callosa, puede atraparlo con la mano ipsilateral, siendo incapaz con la mano contralateral.

f) Apraxia constructiva derecha.

Muestran la incapacidad de realizar con la mano derecha tareas de dibujo o de armado de cubos, realizando mejor con su mano izquierda. Dichas dificultades son constatadas tanto al dibujo espontáneo como a la copia. Si el modelo es presentado por taquitoscopía al hemisferio izquierdo se realiza mal con las dos manos. Si es presentado al hemisferio derecho, la mano izquierda realiza mejor que la derecha. Esta última mejora su performance al término aproximado del mes de realizada la comisurotomía. La apraxia derecha refleja la dominancia ejercida por el hemisferio derecho dentro del dominio visuo-espacial dentro de la percepción de las informaciones (competencia visuo-espacial) y dentro de la realización misma de la tarea (competencia manipuloespacial). Pero esta competencia no es absoluta y no es raro constatar apraxia en las dos manos, tomando un aspecto diferente según la mano en acción, traduciendo la expresión aislada de las competencias propias de cada hemisferio. El dibujo realizado por el hemisferio izquierdo/mano derecha, está constituido de detalles yuxtapuestos no insertos dentro de una forma general. Los

dibujos realizados por el hemisferio derecho/mano izquierda, comporta los contornos generales pero omite los detalles.

Las lesiones originando una apraxia constructiva derecha asientan en la parte posterior del tronco del cuerpo calloso. Los trastornos no aparecen si la destrucción está limitada al esplenio o toca la porción anterior del tronco (Vertichel y Degos, 1999)

5. Trastornos de la memoria.

Sería secundario a la afectación de fibras callosas uniendo ambos hipocampos. El déficit comporta tanto la memoria visual como la verbal y afecta el recuerdo pero no el reconocimiento. Las anomalías dependientes de la sección de la comisura interhipocámpica frecuentemente están asociadas a anomalías de la parte posterior del cuerpo calloso. Importa la lesión de la comisura blanca anterior ya que une ambos lóbulos temporales. La comisurotomía en sí misma no afecta la memoria sino que son las lesiones asociadas las que deben incriminarse en dicha disfunción.

ETIOLOGIA

Las circunstancias patológicas son diversas a saber:

1. Infartos del cuerpo calloso

a. Infarto de la arteria cerebral anterior

Causado tanto por la oclusión de la arteria cerebral anterior o de la arteria pericallosa, pudiendo entrañar un infarto en sus cuatro quintas partes anteriores o en su totalidad. Es relativamente frecuente. Existe con frecuencia un accidente asociado del cortex medial. Las manifestaciones clínicas más frecuentes son la apraxia unilateral izquierda, apraxia constructiva derecha y la agrafia

izquierda. Pueden aparecer apraxia diagnóstica y una pseudohemianacusia izquierda.

b) Infarto de la arteria cerebral posterior.

Se trata con mayor frecuencia de la parte posterior del tronco del cuerpo calloso. El infarto del esplenio aislado es raro.

La sintomatología es una anomia táctil y visual izquierda, agrafia de la mano izquierda y apraxia unilateral izquierda limitada a los gestos descritos de manera analítica y una dispraxia diagnóstica. Puede asociarse una lesión del cortex calcarino izquierdo causando una cuadrantopsia lateral homónima derecha.

Si el infarto toca el esplenio o la región latero-esplénica y una porción variable del cortex occipital y temporal interno, se asocia una alexia pura y una hemianopsia lateral homónima derecha.

c. Otros infartos.

Infartos que respetan el cuerpo calloso pero afectando las fibras transcallosas interhemisféricas pueden excepcionalmente dar sintomatología de desconexión. Recordamos aquí la apraxia ideomotriz de la mano izquierda que suele acompañar a la afasia de Broca.

2. Traumatismo craneo-encefálico

El traumatismo cerrado no está ligado únicamente a edema o a contusiones sino también a los efectos de cizallamiento y fragmentación de los axones por aceleración/desaceleración y más excepcionalmente por impacto de la hoz del cerebro en el caso de un traumatismo vertical en el vertex o por un hematoma traumático.

3. Tumores del cuerpo calloso.

Los tumores limitados al cuerpo calloso

son excepcionales. Dentro de la mayoría de los casos son gliomas. Los lipomas del cuerpo calloso son congénitos, raros y asociados a otras anomalías congénitas como una agenesia callosa.

Los síntomas de desconexión asociados a otros signos neurológicos, también son causados por tumores trígono-septo-callosos.

4. Enfermedad de Marchiafaa-Bignami.

Se trata de una encefalopatía causada por el alcoholismo crónico, caracterizada por una desmielinización eventualmente hemorrágica de la parte central del cuerpo calloso. El proceso puede también afectar la sustancia blanca de los hemisferios cerebrales y eventualmente las comisuras anterior y posterior.

Las formas clínicas son diversas, siendo agudas con coma, manifestaciones neurológicas graves y evolución fatal en corto término, en alguna de ellas. Otras formas permiten una sobrevida con secuelas más o menos importantes. Existen formas benignas.

Los signos de la desconexión son variables y son difíciles de investigar en la fase aguda.

5. Esclerosis en placas.

Si bien el cuerpo calloso mismo puede ser asiento de placas y puede causar una desmielinización total con atrofia, estas suelen asentar en las regiones periventriculares donde convergen las fibras con destino calloso.

Es excepcional que un síndrome clásico de desconexión esté presente (apraxia, anomia táctil y agrafia izquierda) y se correlaciona con atrofia callosa y lesiones severas de la sustancia blanca hemisférica.

6) Agenesia callosa.

Es una de las malformaciones cerebrales más frecuentes. Los axones no cruzan la línea media en el momento del desarrollo embriológico y se reagrupan en dos fascículos paramedianos ántero-posteriores llamados fascículos de Probst.

No siendo específica de una enfermedad determinada, la agenesia callosa puede ser total o parcial pudiendo estar acompañada de otras malformaciones cerebrales. Habitualmente es esporádica integrándose en diferentes síndromes neurológicos.

La ausencia de cuerpo calloso no reproduce la semiología de la desconexión interhemisférica observada en la callosotomía. La coordinación bimanual está generalmente alterada y la transferencia de un aprendizaje kinestésico puede mostrarse difícil. La transferencia de un aprendizaje motor difiere del de los sujetos sanos. Existen mecanismos compensatorios que se instalan en el momento del desarrollo como la participación de la comisura blanca anterior en la transferencia de información que normalmente cumple el cuerpo calloso Vertichel y Degos (1999).

REFERENCIAS

- Boller, F., Grafman, J. (1989). *The Comizurotomized Brain: Handbook of Neuropsychology*. Elsevier Science Publishers B.V. (Biomedical Division).
- Kolb, B., Whishaw, I. (1986). *Fundamentos de Neuropsicología Humana*. Editorial Labor, S.A.
- Popper, K., Eccles, J. (1980). *El Yo y su Cerebro*. Ediciones Roche, Basilea, Suiza.
- Vertichel, P., Degos, J. (1999). *Síndromes de Deconnexion Interhemispherique*. L'EMC en Practique. Tome IV: Grands Syndromes: 17-036-C-10.