

Factores culturales y lateralización hemisférica cerebral: Importancia para los métodos de neuromodulación en desarrollo



FABIÁN CREMASCHI, MD
NEUROCIRUJANO

AUTOR:
FABIÁN CREMASCHI, MD
DEPARTAMENTO DE NEUROCIENCIAS,
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS.
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO,
MENDOZA, ARGENTINA
PROFESOR TITULAR INTERINO,
ÁREA DE NEUROLOGÍA CLÍNICA Y QUIRÚRGICA.
E-mail: fcremas@infovia.com.ar

Resumen

En la presente comunicación vamos a introducir conceptos actuales de dominancia hemisférica cerebral (DHC) y cuál es su importancia en el manejo neuroquirúrgico de los pacientes a tratar con patología cerebral, especialmente en el área del lenguaje. Asimismo, demostraremos la importancia de aspectos culturales en la formación del cerebro, utilizando como ejemplo las características del idioma japonés.

Palabras claves: Idioma Japonés; lateralización hemisférica cerebral; lenguaje; neuromodulación.

Abstract

In this communication we will introduce current concepts of cerebral hemispheric dominance and explain their importance in the management of neurosurgical patients with brain pathology, especially in the area related to language. Also demonstrate the importance of cultural aspects in the formation of the brain, using the example of the characteristics of Japanese.

Key words: Japanese language; cerebral hemispheric lateralization, language, neuromodulation

Recibido: Abril 2010
Aceptado: Mayo 2010

Introducción

Durante el período de formación del neurocirujano, habitualmente aprendemos que en el cerebro humano, el hemisferio izquierdo es el "dominante". Clásicamente, se considera que las lesiones del lado izquierdo del cerebro producen importantes alteraciones en el lenguaje y las lesiones en el hemisferio contralateral, no. Es por ello que se consideró que el hemisferio cerebral izquierdo (HCI) era "dominante". Basandonos únicamente en este fundamento se suele considerar el abordaje de las patologías neuroquirúrgicas a través del hemisferio derecho, "no dominante", como la estrategia más segura.

Estos conceptos se pueden aceptar parcialmente cuando nos referimos a pacientes occidentales

monolingües, pero no necesariamente en pacientes provenientes de otras culturas. Esto último es muy importante en un mundo globalizado e intercultural como el que se vive en el año 2010.

Conceptos clásicos de lateralización y neurocirugía: mitos y realidades

El concepto actual de DHC habla de "especialización funcional", más que de "dominancia", haciendo hincapié en la coordinación e integración de las distintas funciones hemisféricas cerebrales, las cuales podemos clasificar de distintas maneras. Una de ellas, elegida a los propósitos de esta comunicación, es denominarlas "funciones verbales" y "funciones no verbales". Cada hemisferio tiene funciones específicas, pero se realizan coordinadamente¹. (Tabla 1)

HEMISFERIO IZQUIERDO	HEMISFERIO DERECHO
Cualificador, semántico, intérprete	Identificador, representacional
Funciones racionales	Funciones intuitivas ("sexto sentido femenino")
Rima	Poesía
Análisis secuencial (+, -, x), en serie	Análisis simultáneo, en paralelo
Semejante a ordenador digital	Semejante a ordenador analógico
Conciente	Inconciente
(Freud) Pensamiento lógico	Procesos primarios del pensar
Detallado	Coherente
Ritmo y letra de las canciones	Melodía
Occidente	Oriente
Kana	Kanji
Afasia	Agnosias
Problemas aritméticos: ojos miran a la derecha; proporciona relativamente menos datos visuales para que los aborde la mitad izquierda del cerebro debido al cruce y estos es más capaz de resolver el problema verbal o aritmético. ($82 - 59 = 23$).	Problemas espaciales: ojos miran a la izquierda.
Otros	
Jerarquización	Funciones visuoespaciales
Detalles imaginativos finos	Ensoñación (estado más "primitivo")
	Contenido emocional
Se deprimen por las alteraciones	Niegan la enfermedad
	Ve el lado hostil, desagradable de la vida
	Las teorías elaboradas en circunstancias nuevas y difíciles pueden ser erróneas o paranoides, por no ser analítico.
	Actos creativos pero no razona sobre la validez de los resultados
	"2º opinión": ofrece tiempo para la consideración para la evaluación.

Tabla 1: la siguiente tabla resume una serie de funciones propuestas para cada hemisferio. Debe ser considerado como algo esquemático, orientativo y sin el suficiente rigor científico que demuestren todo lo que en ella figura.

El HCl es asociado con la organización y categorización de información en pequeñas unidades de tiempo, control secuencial de movimientos motores finos y percepción del material de información que puede ser codificado lingüísticamente. También es especialista para la mayoría de las funciones lingüísticas, como la sintaxis, gramática, lectura, escritura, etc. Es el hemisferio cualificador, semántico, que nos permite expresar nuestras ideas por el habla o por escrito. También se le han atribuido numerosas funciones no verbales, como la de analizador secuencial de datos (aritmética). Con respecto a la música, sería el encargado de reconocer la melodía en los músicos profesionales, entendida como un conjunto de tonos aislados que son percibidos como un todo. Además, es el hemisferio que reconoce y produce el ritmo, tanto en la música como en el lenguaje.

El hemisferio cerebral derecho (HCD), antiguamente "no dominante", se especializa en la percepción, expresión y mediación de casi todos los aspectos de la emocionalidad, probablemente por una mayor conexión con el primitivo sistema límbico. Esto se traduce en algunas funciones verbales, como darle el tono emocional y afectivo a lo que decimos por medio de la entonación en que formulamos las palabras. Por ejemplo, hay numerosas formas de decir "buen día": alegres, enojados, forzados, etc. Esa importante diferencia del tono afectivo está dada por el HCD. Sin embargo, unas de las especializaciones más importantes de este hemisferio con respecto a las funciones no verbales, son las funciones visuoespaciales. El HCD nos permite reconocer las formas de los objetos, los rostros, el espacio en que nos movemos y todo lo relacionado a la percepción tridimensional. Es por ello que se lo relaciona a las Artes Plásticas y en algunos deportes donde es necesario un rápido análisis visuoespacial, v.g. el tenis, baseball, y otros. También aparenta estar más involucrado en la producción de las imágenes visuales en los sueños. Por su función visuoespacial se lo relaciona a la geometría. Con respecto a la música, se lo vincula con la melodía y la composición musical, como también con la percepción e identificación de sonidos del ambiente y no verbales (sonido del viento y la lluvia).

Además del lenguaje, el sistema funcional musical es otro ejemplo de especializaciones que pueden estar separadas anatómicamente pero que interactúan entre sí. El tema es complejo, pero se relaciona a lo aquí expuesto ya que el procesamiento musical y de sonidos no verbales en los japoneses, sería distinto al de otros grupos culturales. Este tópico se escapa ampliamente de lo propuesto en el presente trabajo.

Cabe aclarar que lo arriba expuesto es una simplificación de algo mucho más complejo. Aparte de las distintas funciones lingüísticas, visuoespaciales, matemáticas y musicales, hay extensos trabajos sobre el cerebro de atletas, científicos, artistas, entre otros¹.

Existen distintas teorías sobre los mecanismos etiológicos de la DHC. Entre las más importantes, se incluyen modelos genéticos y regulación epigenética prenatales, hormonales, inmunológicas entre otros. Los factores culturales y la educación desde temprana edad, también serían de gran importancia¹.

Neurofisiología normal y patológica básica del lenguaje

El lenguaje, en toda su complejidad, es una forma de comunicación interpersonal exclusiva de los seres humanos². Aunque son conocidos algunos mecanismos de comunicación animal, e incluso vegetal, no son comparables con los humanos. Desde el punto de vista de la anatomía de las funciones lingüísticas, se ha argumentado más arriba que es una función primordial del HCl, tradicionalmente denominado "dominante" por esta razón.

Este concepto ya era conocido en la antigüedad; en el Papiro de Luxor del siglo XVII a.C. (algunos autores lo consideran una copia de un papiro del 3.000 a.C.), caso N° 22, se lee: "si examinas un hombre con la sien hundida... cuando lo llaman no responde, ha perdido el uso de la palabra". Los filósofos presocráticos (siglos VII al V a.C.), especialmente Leucipo, Demócrito, Hipócrates y Platón, entre otros, hablaban de la importancia del cerebro en las funciones cognitivas ("cefalocentristas"). Pero fue Aristóteles quien revirtió esta tendencia del conocimiento, dirigiendo la atención al corazón ("cardiocentrista") que influyó sobre toda la Escolástica Medieval. Paul Broca, en 1861 y Karl Wernicke, en 1874, inician los estudios modernos de la localización anatómica de las áreas del lenguaje, llegando al Premio Nobel de Medicina y Fisiología de 1981, Roger W. Sperry (y colaboradores), laureados por sus estudios de dominancia hemisférica cerebral.

Lo que nos describe el caso del Papiro de Luxor es lo que actualmente se conoce como "afasia" o "disfasia". Los textos clásicos de Neurología Clínica y Quirúrgica han documentado extensamente este tipo de trastornos^{3,4,5}. Los dos síndromes más comunes son la Afasia de Broca (afasia no fluente o motora) y la Afasia de Wernicke (afasia fluente o sensorial) entre

muchos otros. En la primera, el paciente no puede hablar, pero comprende lo que se le dice y lo contrario sucede en la segunda. Esto se produce por la lesión de ciertas partes del lóbulo frontal y temporal izquierdo, donde reside la capacidad motora y sensorial del lenguaje, respectivamente. En un pequeño porcentaje de personas, estas afasias se reproducen con lesiones del HCD. Cabe aclarar que no se relaciona directamente con el hecho de que una persona sea zurda o diestra, como comúnmente se cree.

Al describir estos síndromes, la literatura médica clásica se refiere desproporcionalmente a un paciente estándar, occidental, que es capaz de hablar, leer y escribir en un solo idioma, en letras romanas o en alfabetos semejantes.

Mientras que ésta es una buena guía cuando tratamos con este tipo de pacientes, puede ser muy distinto cuando nos encontramos con personas de otros grupos étnicos.

Globalización

Una característica fundamental de este siglo son los grandes movimientos poblacionales y el concepto de globalización. El mundo es cada vez más pequeño y es muy fácil viajar y trabajar en distintos países, con costumbres y lenguajes muy diversos. Las comunicaciones son más fluidas y la necesidad de aprender distintos idiomas ha dejado de ser algo solamente cultural para convertirse en una verdadera necesidad.

La Internet nos ha puesto literalmente el mundo al alcance de las manos; el Mercosur nos aproxima a una de las poblaciones japonesas en el exterior más grandes del mundo: la brasilera.

Por lo tanto, en la práctica médica no es extraño encontrarnos con pacientes cuyos antecedentes lingüísticos tienen implicancias prácticas. Esto incluye personas bilingües o multilingües y/o que emplean distintos sistemas grafológicos cuyos centros del lenguaje puede estar localizado en áreas del cerebro diferentes de las que habitualmente conocemos.

Esto, como veremos, puede producir distintos tipos de afasias. Estas características mencionadas, globalización y multilingüismo, ya han sido consideradas en el ambiente internacional de la Neurología Quirúrgica^{6,7}. Por lo tanto, este no es sólo un tema teórico sino que tiene importantes repercusiones prácticas^{8,9,10}.

Algunas características del idioma japonés

El origen preciso del idioma japonés permanece incierto y es un tema muy debatido entre los lingüistas. Mientras que algunos investigadores sugieren una conexión entre el japonés y el Ryuku, Chino, o el Coreano, entre otros, hay especulaciones que el idioma japonés, como el basco, es un isómero o lenguaje aislado¹¹. Inclusive, existen interesantes publicaciones sobre la relación entre el japonés y el quichua¹².

En comparación con otros idiomas, ni la gramática ni la pronunciación es extremadamente compleja. Por ejemplo, el japonés tiene menos tonemas que el chino, los cuales tienen valor semántico y alteran el significado de las palabras, creando interesantes problemas neurológicos¹³.

Una de las características más sobresalientes del idioma japonés es su complejo sistema de escritura que, como característica única, no tiene uno sino dos sistemas grafológicos completos llamados Kanji y Kana. El último se divide a su vez en Hiragana y Katakana, cada uno con 46 símbolos equivalentes. Es necesaria una breve referencia a los mismos.

Kanji

Originalmente el idioma japonés carecía de su propio sistema de escritura. El sistema Kanji fue introducido de China durante el siglo VI d.C.¹⁴. Este sistema grafológico está compuesto de morfogramas o ideogramas. Cada Kanji puede representar un simple objeto, como por ejemplo "ki" (árbol), o conceptos más complejos como "ai" (amor) o "chôwa" (armonía), cuando se combinan con otros Kanji.

Originalmente los Kanji eran pictogramas que representaban los conceptos que mostraban gráficamente. Por ejemplo, el Kanji para "yama" (montaña), era dibujado con la imagen de una montaña. Pasado los siglos, el Kanji evolucionó y se estilizó hasta obtener su forma actual. (Figura 1)

Una persona necesita conocer no menos de 3.000 Kanji para leer una revista o diario; un diccionario enciclopédico puede contener más de 45.000 caracteres. Después de la Segunda Guerra Mundial, el gobierno japonés instituyó una serie de reformas en su sistema de escritura, recomendando actualmente 1.945 Kanji para el uso diario que se aprenden gradualmente durante el tiempo de educación obligatoria (Figura 2).

Es importante recordar que los Kanji existen independientemente de su signo grafológico y pueden tener dos valores fonéticos diferentes, llamados "on" y "kun". El primero lleva la pronunciación tradicional china y el último, la de origen japonés del Kanji que comparte el mismo significado. Entonces, mientras permanece semánticamente constante, cualquier Kanji dado puede tener significado, pronunciación, o ambos, dependiendo del contexto. Como veremos más adelante, esto también tiene su importancia práctica cuando debemos abordar neuroquirúrgicamente a un paciente.

Kana

Los Kana (Hiragana y Katakana), por otro lado, son caracteres consistentes en fonogramas o silabogramas, los cuales sólo representan sonidos y no tienen significado por sí mismo (Figura 3). Funcionalmente son comparables a los alfabetos más comúnmente utilizados en la mayoría de los lenguajes Indo-Europeos. Cada símbolo Kana representa una sílaba, más que una letra. Por ejemplo, el carácter japonés "sa" no puede ser dividido en sus respectivos sonidos "s" y "a." Este sistema fue desarrollado primariamente por monjes y escritoras en el siglo IX durante el Período Heian (794 - 1192 d.C.), como una simplificación del Kanji, del cual se deriva¹⁵. Todas las palabras escritas en Kanji pueden ser también escritas en caracteres Kana. (Figura 4)





















Early Forms	Modern Character	Meaning
 → 	木	tree, wood
 → 	林	woods
 → 	森	forest
 → 	本	root, origin
 → 	日	sun
 → 	月	moon
 → 	明	bright
 → 	山	mountain
 → 	鳥	bird
 → 	島	island

Figura 1. Origen de los pictogramas

空	車	見	山	白	男	上	日	一
糸	名	立	川	赤	女	下	月	二
字	正	休	花	青	子	右	火	三
夕	音	天	雨	学	人	左	水	四
玉	早	気	田	校	口	大	木	五
文	王	本	石	先	目	中	金	六
力	村	犬	貝	生	手	小	土	七
円	町	虫	林	年	耳	入		八
	竹	草	森		足	出		九
Grade 1 Kanji © DL 2003								十
								百
								千

Figura 2. Lista de Kanji que aprenden los alumnos del primer nivel educativo en Japón.

		HIRAGANA					KATAKANA				
		a	i	u	e	o	a	i	u	e	o
		あ	い	う	え	お	ア	イ	ウ	エ	オ
		[a]	[i]	[u]	[e]	[o]	[a]	[i]	[u]	[e]	[o]
k		か	き	く	け	こ	カ	キ	ク	ケ	コ
		[ka]	[ki]	[ku]	[ke]	[ko]	[ka]	[ki]	[ku]	[ke]	[ko]
s		さ	し	す	せ	そ	サ	シ	ス	セ	ソ
		[sa]	[shi]	[su]	[se]	[so]	[sa]	[shi]	[su]	[se]	[so]
t		た	ち	つ	て	と	タ	チ	ツ	テ	ト
		[ta]	[chi]	[tsu]	[te]	[to]	[ta]	[chi]	[tsu]	[te]	[to]
n		な	に	ぬ	ね	の	ナ	ニ	ヌ	ネ	ノ
		[na]	[ni]	[nu]	[ne]	[no]	[na]	[ni]	[nu]	[ne]	[no]
h		は	ひ	ふ	へ	ほ	ハ	ヒ	フ	ヘ	ホ
		[ha]	[hi]	[fu]	[he]	[ho]	[ha]	[hi]	[fu]	[he]	[ho]
m		ま	み	む	め	も	マ	ミ	ム	メ	モ
		[ma]	[mi]	[mu]	[me]	[mo]	[ma]	[mi]	[mu]	[me]	[mo]
y		や		ゆ		よ	ヤ		ユ		ヨ
		[ya]		[yu]		[yo]	[ya]		[yu]		[yo]
r		ら	り	る	れ	ろ	ラ	リ	ル	レ	ロ
		[ra]	[ri]	[ru]	[re]	[ro]	[ra]	[ri]	[ru]	[re]	[ro]
w		わ				を	ワ				ヲ
		[wa]				[wo]	[wa]				[wo]
ñ		ん					ン				
		[n]					[n]				
g		が	ぎ	ぐ	げ	ご	ガ	ギ	グ	ゲ	ゴ
		[ga]	[gi]	[gu]	[ge]	[go]	[ga]	[gi]	[gu]	[ge]	[go]
z		ざ	じ	ず	ぜ	ぞ	ザ	ジ	ズ	ゼ	ゾ
		[za]	[ji]	[zu]	[ze]	[zo]	[za]	[ji]	[zu]	[ze]	[zo]
d		だ	ぢ	づ	で	ど	ダ	ヂ	ヅ	デ	ド
		[da]	[ji]	[zu]	[de]	[do]	[da]	[ji]	[zu]	[de]	[do]
b		ば	び	ぶ	べ	ぼ	バ	ビ	ブ	ベ	ボ
		[ba]	[bi]	[bu]	[be]	[bo]	[ba]	[bi]	[bu]	[be]	[bo]
p		ぱ	ぴ	ぷ	ぺ	ぽ	パ	ピ	プ	ペ	ポ
		[pa]	[pi]	[pu]	[pe]	[po]	[pa]	[pi]	[pu]	[pe]	[po]

© 2002 B. Denison, Mizukan Dojo

Figura 3. Lista de caracteres Kana: Hiragana y Katakana.

Romaji	Nihongo
Kanji	日本語
Hiragana	にほんご
Katakana	ニホンゴ

The Japanese language and brain localization: Fabián Cremaschi et al.

Figura 4. Una misma palabra se puede escribir en los distintos sistemas.

Cada uno de los dos tipos de caracteres Kana se utiliza dependiendo del contexto. Por ejemplo, Katakana se utiliza actualmente para escribir las palabras de origen extranjero, objetos modernos (v.g. computadora), nombres de plantas, animales, algunas marcas comerciales, entre otras. El Hiragana es más ampliamente utilizado; tiene una forma curvilínea y se utiliza para representar partículas, conjunciones y las terminaciones inflexionales de pronombres, adjetivos y verbos, mientras se mantiene el Kanji como raíz.

Típicamente, los caracteres Kana son utilizados en combinación con los Kanji, intercambiándose los tres sistemas de escritura (Kanji y ambos Kana) en cualquier texto. Finalmente, para complicar aún más las cosas, como resultado del contacto con las culturas occidentales en los siglos pasados, el japonés ha incorporado letras latinas ("Romaji"), números arábigos y otros signos de puntuación que se mezclan con sus propios signos. (Figura 5)

The image shows a page from a Japanese newspaper with a mix of writing systems. At the top, there's a section titled '東工大のMOT講座' (Keio University MOT Lecture) with a photo of a speaker. Below it, there's a flowchart titled '東工大のMOT学習の流れ' (Flow of MOT Learning at Keio University). To the right, there's a vertical title '旬の企業戦略' (This Month's Corporate Strategy). Below that, there's another section 'JR東日本の「スイカ」/日立のHDD/富士通の環境経営' (JR East's 'Watermelon' / Hitachi's HDD / Fujitsu's Environmental Management). At the bottom, there's a section '学へ 進行中の事業 生きた教材に' (Learning: Ongoing Business, Living Textbooks) with a photo of students in a classroom.

Figura 5. Vista de un típico diario japonés, en donde se mezclan los tres sistemas de escritura.

Solamente con un fluido conocimiento de estos tres sistemas de escritura, es posible leer, escribir e incluso hablar en japonés. Debido al largo número de homófonos en japonés, el conocimiento del lenguaje escrito es necesario para evitar la confusión mientras se habla. No es raro ver una persona escribiendo un Kanji sobre su mano para darle a entender a su interlocutor el significado de lo que está diciendo.

Este complicado panorama de símbolos crea un mosaico único que tiene gran impacto en la forma que los japoneses procesan el lenguaje, como así mismo, para el estudio de la dominancia hemisférica cerebral. El sistema de comunicación verbal japonés es tan complejo, que no sorprende que los japoneses utilicen ampliamente los modos de comunicación no verbal, como los gestos, reverencias, etc. y que hayan creado un método de introspección no verbal tan rico como es la filosofía Zen.

Teorías del procesamiento del lenguaje japonés

Considerando algunas de las complejidades del sistema de escritura expuestas brevemente, uno se puede preguntar: ¿Están estos diferentes sistemas de escritura representados en las mismas áreas corticales en las cuales se representan los idiomas occidentales?; la lesión cortical que produce afasia en los occidentales, ¿Reproduce el mismo signo en los pacientes japoneses? Para responderlas, podríamos resumir lo adelantado en las funciones básicas de cada uno de los hemisferios cerebrales: reconocimiento analítico para el hemisferio izquierdo y reconocimiento de formas complejas para el derecho. De esta manera, uno está tentado a simplificar, diciendo que los Kana son reconocidos

exclusivamente en el hemisferio izquierdo y los Kanji en el derecho. Desgraciadamente, las respuestas a éstas y otras preguntas similares aún no están claramente respondidas. Investigaciones actuales enfocan tres principales posibilidades. (Figura 6)

Los caracteres Kana y Kanji pueden ser procesados con distintos sustratos neuronales en diferentes regiones corticales cerebrales del HCl ^{15,16,17,18}. Estos estudios indican que los Kana pueden ser procesados por una vía distinta a la de los Kanji, que tienen por lo menos dos mecanismos neurales distintos. Una puede servir para evocar los grafemas, y la otra puede contribuir para la construcción del grafema. Lesiones en diferentes lugares de este hemisferio producirían distintos déficits¹⁹.

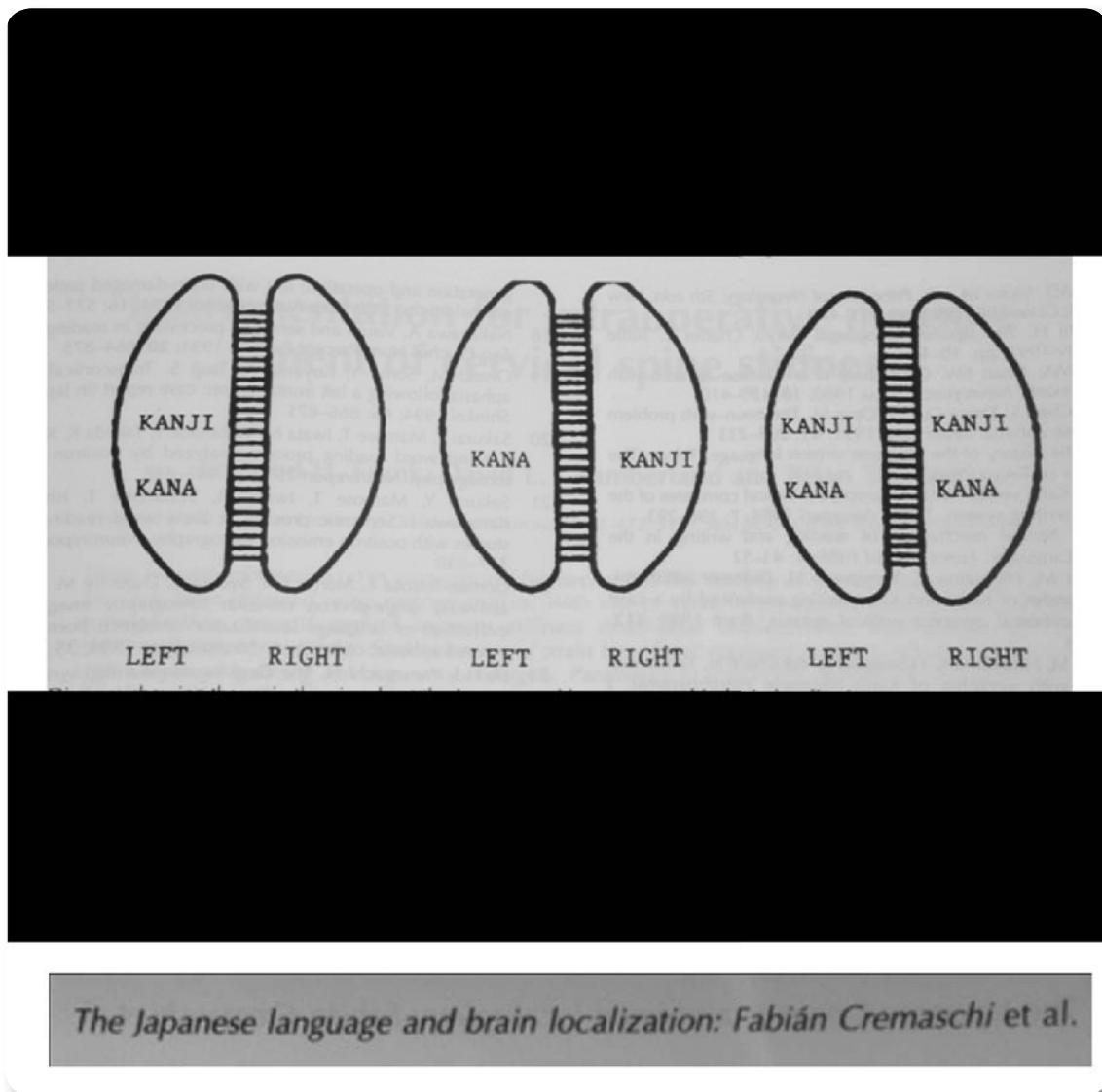


Figura 6. Diagrama de las distintas teorías sobre el procesamiento del idioma Japonés.

Otros autores sugieren que, por lo menos, algunos de los procesos de lectura o escritura japonesa se producen en distintos hemisferios. Ellos postulan que el HCD puede ser más idóneo para el procesamiento del sistema Kanji^{20,21,22,23,24,25,26}.

Esto parece ser muy lógico cuando contemplamos las funciones visuoespaciales de este hemisferio y las características morfológicas de los Kanji. Al mismo tiempo, los caracteres Kana pueden ser mejor procesados en el HCI. Esta diferente localización del procesamiento de los dos sistemas produce un síndrome afásico distinto, como el caso documentado por Otsuki *et al.*²⁷.

El paciente tenía un infarto en ciertas zonas del lóbulo frontal izquierdo, permitiendo al paciente una excelente lectura y comprensión del Kanji, y una pobre comprensión del Kana. Apoyando esta teoría, hay reportes de lesiones del HCI que producen alteración en el procesamiento del Kana y trastornos aritméticos (acalculia), preservando la lectura del Kanji²⁸.

Estudios no invasivos por imágenes de la función cerebral con Tomografía por Emisión de Positrones (PET), muestran que ambos lados del cerebro estarían involucrados en el complejo procesamiento de leer y escribir japonés^{29,30}.

En estos estudios se reportó activación de ambos hemisferios, pero mayor en el área temporal izquierda para la lectura de palabras escritas en Kana. Este tipo de estudios funcionales, PET, Tomografía Computada con Emisión de Positron Único (SPECT)³¹, y Tomografía Axial Computada con Xenón (XeTAC), nos muestran imágenes en colores de las partes del cerebro que se estudian funcionalmente. Potencialmente tienen un rol importante en la evaluación de la especialización cerebral del lenguaje.

Hay otros dos aspectos importantes relacionados al complejo sistema actual de escritura japonesa. Primero, el idioma japonés tiene su propio tipo de afasia, imposible de encontrar en occidentales; el llamado "Síndrome Gogi". Este se caracteriza, entre otros síntomas, por la disociación entre el procesamiento de los Kanji y Kana y confusión con las lecturas "on" y "kun"³².

La lesión que se cree responsable para este tipo de afasia no involucraría las áreas de Broca ni de Wernicke, indicando otro tipo de localización cerebral.

Segundo, hemos mencionado que en el idioma japonés se emplean números arábigos combinados con los símbolos japoneses. Aparentemente, los números arábigos son procesados más eficazmente en el hemisferio izquierdo, mientras que los números escritos en Kanji son mejor procesados en el contralateral³³.

También es lógico suponer que esto sucede por la especialización del HCD en las funciones visuoespaciales.

Sin embargo, la mayoría de estos estudios se basan en reporte de casos aislados de pacientes y no a estudios prospectivos bien organizados, haciendo muy difíciles las generalizaciones. Sugishita *et al.*, han remarcado la inexactitud de algunos de estos estudios, ya que no se especificaron las pruebas a las que se sometieron a los pacientes o éstas eran inapropiadas o muy pocas^{34,35}.

Por lo tanto, es necesario encarar el estudio de este importante tema aplicando rigurosamente el método científico para poder aprovechar un modelo único de lenguaje.

En resumen, consideramos que para poder leer y escribir en japonés es importante el conocimiento fluido de los sistemas Kanji y Kana siendo imprescindible el uso coordinado de ambos hemisferios cerebrales. Tsunoda, en su tan controvertido trabajo, ha sugerido que esto no es sólo determinado por factores adquiridos, como la educación desde la infancia, sino también un fenómeno genético³⁶.

Conclusiones

Aún está lejos de ser resuelto el problema de cómo es procesada la escritura japonesa y mayores estudios deben ser efectuados.

El estudio prospectivo y metódico de estos fenómenos cerebrales mediante el uso de neuroimágenes funcionales, mejoras en las pruebas neuropsicológica y determinación del valor de los distintos aspectos genéticos y culturales, contribuirán notablemente al conocimiento detallado de la especialización funcional de cada hemisferio cerebral. Poder comprender mejor esto, contribuirá a planificar cirugías "a medida" de cada paciente, teniendo en cuenta, no ya los clásicos conceptos de lateralización cerebral, sino también los factores culturales de cada individuo.

Referencias

- Joseph R. *Neuropsychiatry, Neuropsychology, and Clinical Neuroscience. Emotion, Evolution, Cognition, Language, Memory, Brain Damage, and Abnormal Behavior*, 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1996: pp. 75-117.
- Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TH (Eds). *Essentials of Neural Science and Behavior*. Norwalk: Appleton & Lange, 1995: pp. 633-649.
- Mohr JP. Aphasia, apraxia and agnosia. En: Rowland LP (Ed). *Merritt's Textbook of Neurology*, 9th ed. Baltimore: William & Wilkins, 1995: pp. 8-12.
- Adams AD, Victor M, Ropper AH (Eds). *Principles of Neurology*, 6th Ed. New York: Mc Graw-Hill, 1997: pp. 472-493.
- Miller DW, Hahn JF. *General Methods of Clinical Examination*. En: Youmans JR (Ed). *Neurological Surgery*, 4th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1996: pp. 3-43.
- Crevaschi F, Dujovny E, Dujovny M, Ausman JI. The Japanese Language and Neurosurgery. 1996 American Association of Neurological Surgeons. 64th Annual Meeting. Minneapolis, Minnesota, EE.UU. de América. Abril, 1996. Publicado en la página 375 del Poster Program.
- Crevaschi F, Dujovny E. The Japanese Language and Brain Localization. *Neurol Res* 1996; 18: 212-216.
- Crevaschi F. Idioma Japonés: su importancia para el estudio de la dominancia hemisférica cerebral. Tercera Jornada de Lengua Japonesa para Hispanoparlantes. Buenos Aires, 1997, pp. 23-30
- Crevaschi F. "Trastorno del Lenguaje en Japoneses". Quinta Jornada de Lengua Japonesa para Hispanoparlantes 2001". Mendoza, Argentina.
- Crevaschi F. Vida y muerte del Dr. René Favalaro y de Yukio Mishima: una invitación a la reflexión desde una perspectiva intercultural. "Octava Jornada de Lengua Japonesa para Hispanoparlantes 2007" (En Prensa).
- Kindaichi H. *The Japanese Language*. Tokyo: Charles E. Tuttle Company 1991: pp. 30-35.
- Barrera Oro J. El quichua y sus dialectos. Breves demostraciones sobre el origen indudable del quichua. Mendoza: Investigaciones sobre Filología Americana, 1927: pp. 6-25.
- Bates E, Chen S, Tzeng O, Li P, Opie M. The Noun-Verb problem in Chinese aphasia. *Brain Lang* 1991; 41:203-233.
- Sato Y. *The history of the Japanese written language*. Tokyo: The University of Tokyo Press, 1984.
- Iwata M. Kanji versus Kana. Neuropsychological correlates of the Japanese writing system. *Trends Neurosci* 1984; 7:290-293.
- Iwata M. Neural mechanism of reading and writing in the Japanese Language. *Funct Neurol* 1986; 1:43-52.
- Kawamura M, Hirayama K, Yamamoto H. Different interhemispheric transfer of Kanji and Kana writing evidenced by a case with left unilateral agraphia without apraxia. *Brain* 1989; 112:1011-1018.
- Kawamura M, Hirayama K, Hasegawa K, Takahashi N, Yamamura A. Alexia with agraphia of Kanji (Japanese morphograms). *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1987; 50:1125-1129.
- Mochizuki H, Otomo R. Pure alexia in Japanese and agraphia without alexia in kanji. The ability dissociation between reading and writing in kanji vs. kana. *Arch Neurol* 1988; 45(10):1157-1159.
- Hatta T. Recognition of Japanese Kanji in the left and right visual fields. *Neuropsychologia* 1977a; 15:685-688.
- Tzeng OJL, Hung DL, Cotton B, Wang SY. Visual lateralization effect in reading Chinese characters. *Nature* 1979; 282:499-501.
- Luciano Mecacci. *Radiografía del cerebro*. Barcelona: Ariel, 1985: pp. 43-54.
- Miyazaki T, Sugimoto Y, Sato H. Visual hemifield differences in recognition of Kanji and Hiragana and its relation to hemispheric cerebral asymmetries. *Ann Anthropol* 1990; 9(3):275-281.
- Hatta T. The effects of Kanji attributes on visual fields differences: examination with lexical decision, naming and semantic classification tasks. *Neuropsychologia* 1992; 30(4):361-371.
- Hatta T, Koike M, Langman P. Laterality of mental imagery generation and operation: test with brain-damaged patients and normal adults. *J Clin Exp Neuropsychol* 1994; 16(4):577-588.
- Nakagawa A. Visual and semantic processing in reading Kanji. *J Exp Psychol Hum Percept Perform* 1994; 20(4):864-875.
- Otsuki M, Soma Y, Koyama A, Tsuji S. Transcortical sensory aphasia following a left frontal lesion -case report-. (En Japonés). *No no Shinkei* 1994; 46(9):866-871.
- Togi H, Saito K, Takahashi S, Takahashi H, et al. Agraphia and acalculia after a left prefrontal infarction. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1995; 58(5):629-632.
- Sakurai Y, Mamose T, Iwata M, Watanabe T, Takeda K, Kanazawa I. Kanji word reading process analyzed by positron emission tomography. *Neuroreport* 1992; 3(5):445-448.
- Sakurai Y, Mamose T, Iwata M, Watanabe T, Ishikawa T, Kanazawa I. Semantic process in Kana word reading: activity studies with positron emission tomography. *Neuroreport* 1993; 4(3):327-330.
- Gomez-Tortosa E, Martin EM, Sychra JJ, Dujovny M. Language-activated single-photon emission tomography imaging in the evaluation of language lateralization--evidence from a case of crossed aphasia: case report. *Neurosurgery* 1994; 35(3):515-519.
- Jibiki I, Yamaguchi N. The Gogi (word-meaning) syndrome with impaired Kanji processing: alexia with agraphia. *Brain Lang* 1993; 45(1):61-69.
- Hatta T, Tsuji S. Interhemispheric integration of number stimuli: comparison of Arabic with Kanji numerals. *Cortex* 1993; 29(2):359-364.
- Sugishita M, Otomo K, Kabe S, Yunoki K. A critical appraisal of neuropsychological correlates of Japanese ideogram (Kanji) and phonogram (Kana) reading. *Brain* 1992; 115 (Pt 5):1563-1585.
- Soma Y, Sugishita M, Kitamura K, Maruyama S, Imanawa H. Lexical agraphia in the Japanese language. Pure agraphia for Kanji due to left posteroinferior temporal lesion. *Brain* 1989; 112:1549-1561.
- Tsunoda T. The left cerebral hemisphere of the brain and the Japanese language. *Japan Foundation Newsletter* 1978; 6(1):3-7.