



01965

4 ej.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PSICOBIOLOGIA**

**TRASTORNOS DEL LENGUAJE ARTICULADO EN  
PACIENTES CON LESIONES CEREBELOSAS**

**TESIS PROFESIONAL  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
MAESTRIA EN PSICOBIOLOGIA  
P R E S E N T A  
CARMEN J. RODRIGUEZ SIERRA**

MEXICO, D. F.

1987

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	Página
INTRODUCCION .....	4
ANATOMIA MACROSCOPICA DEL CEREBELO .....	17
ESTRUCTURAS DE LA CORTEZA CEREBELOSA .....	24
FISIOLOGIA DEL CEREBELO .....	46
CARACTERISTICAS GENERALES DEL LENGUAJE .....	51
La Articulación del Lenguaje .....	51
Sistema de Fonación .....	53
CENTROS NERVIOSOS QUE PARTICIPAN EN LA ARTICULA-- CION DEL LENGUAJE .....	60
ALGUNAS FUNCIONES DE LOS CENTROS NERVIOSOS QUE - COLABORAN EN LA ARTICULACION DEL LENGUAJE .....	64
LA PARTICIPACION DE LA LARINGE Y LAS CAVIDADES DE RESONANCIA .....	66
LA PARTICIPACION DEL CEREBELO EN LOS MECANISMOS - DEL LENGUAJE ARTICULADO .....	68
DESCRIPCION DEL ESTUDIO .....	77
OBJETIVO .....	77
METODO .....	78
Sujetos .....	78

	Página
Material Instrumental y Procedimiento .....	80
Evaluación de la Articulación del Lenguaje .	85
Variables .....	88
Análisis Estadístico .....	89
RESULTADOS .....	90
DISCUSION .....	149
CONCLUSIONES .....	161
BIBLIOGRAFIA .....	171
APENDICES .....	180

## RESUMEN

Estudios previos sugieren que los desórdenes de la articulación del lenguaje son el resultado de un deterioro en el sistema de control motor del cerebelo. Con el propósito de determinar si la localización específica de la lesión cerebelosa es un factor determinante para que se presenten diferentes grados y modalidades en el desorden del lenguaje articulado, se realizó una revisión bibliográfica y se analizaron los datos obtenidos en una clínica neurológica. Se procedió a efectuar una prueba para el diagnóstico del trastorno del lenguaje articulado previa y posterior a la cirugía cerebelosa, lo cual permitió detectar la sintomatología de la expresión verbal en los pacientes cerebelosos y sin afección cerebelosa. Por lo antes mencionado se esperaría que a mayor área lesionada del cerebelo se presentarían diferentes modalidades del trastorno articulatorio y aumentaría el grado de severidad de la alteración en la expresión verbal de los pacientes cerebelosos. Once de los quince pacientes neurológicos fueron sometidos a intervención quirúrgica cerebelosa, posiblemente con el fin de aminorar sin tomatologías tales como; la hemorragia cerebelosa, propagación del tejido tumoral a zonas vecinas, afección cardiovascular respiratoria, disminución de la agudeza visual, auditiva y del tono muscular. Se aplicó a cada uno de los grupos de sujetos cerebelosos y sin afección cerebelosa la combinación de dos pruebas psicológicas; la prueba para el -

Diagnóstico de la Afasia de Boston y el Cuestionario para el Estudio Lingüístico de las Afasias de Raúl Avila. Estas pruebas aplicadas antes y después de la cirugía cerebelosa, nos permitieron detectar el grado y modalidad del trastorno articulatorio y la posible correlación de éstos con la diferente localización de la lesión cerebelosa. Los datos -- reportados estadísticamente para los pacientes cerebelosos en este estudio si confirman la hipótesis de que las lesiones circunscritas a determinados lóbulos cerebelosos producen diferentes grados y modalidades en la alteración del -- lenguaje articulado. Los resultados indicaron que las lesiones cerebelosas en los once pacientes con lesión del cerebelo, se distribuyeron como sigue: el 45.4% de los pacientes presentó lesión cerebelosa unilateral y el 54.6% restante tuvo lesión cerebelosa bilateral. De los once sujetos cerebelosos, el 54.6% presentó lesión del hemisferio cerebeloso derecho y vermis, el 45.4% tuvo lesión del hemisferio cerebelos izquierdo y vermis. Probablemente la lesión específica del hemisferio cerebeloso derecho y vermis produce un trastorno de articulación significativo que se define -- como disartria atáxica observado en el 72.7% de los pacientes cerebelosos y el 27.3% restante mostró disartria atáxica con temblor en la musculatura oral. Los demás pacientes sin afección cerebelosa, el 100% presentó ligeros trastornos de la expresión del lenguaje. Con estos datos se determinó la probabilidad de que a mayor área lesionada, aumentarán los trastornos de la expresión verbal. En conclusión --

se reportó que los cambios en la articulación y fonación del lenguaje no fueron significativos para los pacientes cerebelosos y sin afección cerebelosa; es decir, que antes y después de la intervención quirúrgica cerebelosa los trastornos articulatorios continuaron presentes sin observarse mejoría dentro y entre los grupos de pacientes cerebelosos y sin afección cerebelosa.

## INTRODUCCION

La relación que las lesiones del cerebelo guardan con el desorden del movimiento y los trastornos del lenguaje articulado, se ha estudiado en forma amplia, pero insuficiente aún. Por esta razón, se consideró importante estudiar las alteraciones del lenguaje articulado que presentan los pacientes con lesión unilateral o bilateral del cerebelo, ya que probablemente la localización de la lesión cerebelosa sea un factor determinante para que se presenten diferentes grados y modalidades en la alteración del lenguaje articulado.

El sistema cerebeloso incluye los núcleos cerebelosos, los núcleos espinocerebelosos, núcleos de la oliva inferior, núcleos pontinos y arciformes, núcleo rojo, núcleo retículo tegmentario, núcleo ventrolateral del tálamo, núcleo reticular lateral, todas las vías que interconectan estas estructuras (Brodal y Holvik, 1964; Brodal y Jansen, 1946, Jansen, 1954; Angevine, 1961; Courville, 1966; Larsell, 1967; Nieuwenhuys, 1978; Shiro y Kamiya, 1979). Se han descrito algunas subdivisiones del cerebelo, pero las cisuras fundamentales son las que separan el flóculo y el nódulo del resto del cerebelo. La cisura primaria divide el vermis y los hemisferios en lóbulos anteriores y posteriores. La función principal del cerebelo está relacionada con el control y regulación de los mecanismos de la actividad corporal moto-

ra, tono muscular y equilibrio (Chambers y Sprague, 1955; - Karamian, Fanardjian y Kosareva, 1969). El cerebelo ejerce influencia en el control motor de los mecanismos del lenguaje articulado al mantener la exactitud del movimiento iniciado por otros sistemas neuromotores. Además el lóbulo anterior está asociado con la coordinación de las extremidades inferiores, la parte caudal del tallo cerebral y el lóbulo posterior con la parte rostral del cuerpo.

Cada movimiento necesita la acción coordinada de un grupo de músculos. El agonista es el músculo que proporciona el movimiento efectivo del segmento, mientras que el antagonista se relaja y permite la ejecución del movimiento. Asociados a éstos, están los músculos de fijación que inmovilizan las articulaciones vecinas y distantes, al grado que sea necesario para lograr el movimiento. Es importante que exista una coordinación de las vías subcorticales vinculadas al lóbulo temporal con la parte posterior de la tercera circunvolución precentral del mismo lado.

La información se origina en la corteza cerebral al ocurrir modificación en la activación de las células piramidales, esta información pasa a los hemisferios cerebelosos a través de la vía cerebro-cerebelosa, luego en la médula espinal las motoneuronas se activan y surge el movimiento. El lenguaje articulado se presenta a través de la coordinación de las vías cerebro-cerebelosas y los movimientos bila-

terales de los músculos de la articulación. La información de las fibras cerebro-cerebelosas pasa y estimula simultáneamente el núcleo facial, el hipogloso, núcleos continuos, la médula espinal, el diafragma y los músculos intercostales. Además activa los músculos de la laringe, paladar, cuerdas vocales, lengua y labios, produciéndose de esta forma la articulación de las palabras (Russell, 1961).

Las lesiones subcorticales en las regiones de los núcleos fastiglii, dentado, emboliforme, globoso, el estriado, putamen y caudado; parte posterior del núcleo y úvula, flóculo, vermis, pedúnculo cerebeloso superior, hemisferios cerebelosos, producen trastornos en la articulación y fonación de las palabras (Kent y Netsell 1975, 1979). Este trastorno en la expresión verbal es conocido como disartria; siendo el resultado de los desórdenes en el control motor del mecanismo de la articulación del lenguaje. Es decir, en el paciente está afectado el mecanismo de la producción verbal y sólo conserva la formulación verbal simbólica. Estas alteraciones se deben a la incoordinación entre los músculos del aparato fonatorio y la respiración (Robertsón, Meek y Smith, 1980). Este trastorno del lenguaje articulado tiene como características principales:

- a. La dificultad en mantener un sonido en forma continua.
- b. Silencios inapropiados.
- c. Problema de abducción de las cuerdas vocales (voz débil).

- d. Problema de espasmo de las cuerdas vocales (voz ronca).
- e. Voz temblorosa.
- f. Emisión nasal e hipernasalización.
- g. Fonemas prolongados.
- h. Comunicación lenta (bradilalia).
- i. Comunicación rápida (taquilalia).
- j. Incoordinación orofacial-lingual.
- k. Mala adaptación pneumofónica que produce insuficiencia prosódica-fonatoria.

De igual forma cabe mencionar que las lesiones de los hemisferios cerebelosos afectan a los movimientos finos y aislados de las extremidades, el tono muscular se reduce y hay incapacidad para calcular las distancias. También se produce ataxia (trastorno que se caracteriza por la irregularidad de la fuerza), la marcha es de base amplia y el sujeto se tambalea ejecutando un movimiento de vaivén y tropiezo frecuentemente. Las lesiones que abarcan el nódulo y la úvula, y tal vez algunas partes del flóculo, producen deterioro en la musculatura axil, los músculos de la locomoción y del equilibrio.

Por lo antes citado, las lesiones cerebelosas probablemente producen las alteraciones de la expresión verbal, quizá en el control motor de los músculos del aparato fonatorio. El presente estudio intenta correlacionar los diferen

tes grados y modalidades en la alteración del lenguaje articulado con la localización de la lesión cerebelosa a través de una revisión bibliográfica y los datos obtenidos en una clínica neurológica.

En especial, algunos autores enfatizan la relación que existe entre el sistema cerebeloso y los trastornos del lenguaje articulado.

Por ejemplo, Ojemann (1975), con el objeto de extirpar un aneurisma en la zona ventro-lateral del núcleo talámico (núcleo de relevo cerebelo-corteza cerebral), observó que después de la intervención quirúrgica talámica se produce una desorganización en los procesos de la formulación verbal simbólica del lenguaje. Este dato se obtuvo a través de la aplicación de pruebas del lenguaje, las que reportaron una desorganización en la comprensión de las palabras, fonemas y desórdenes de la memoria a corto plazo.

Las lesiones que abarcan el núcleo, la úvula y quizá el flóculo, producen el denominado síndrome arquicerebeloso (Carponter, 1975). En este caso se observó que la articulación y fonación de las palabras es espasmódica y el lenguaje farfullante, las palabras son emitidas con fuerza innecesaria.

Los desórdenes del lenguaje articulado probablemente son el resultado de un deterioro en el sistema de control

motor del cerebelo (Kent y Netsell, 1975, 1979; Tracker y Tepperman, 1980). En estos estudios se observó que las lesiones que comprenden los núcleos profundos del cerebelo (núcleos fastigii, dentado, emboliforme y globoso) además del pedúnculo cerebeloso superior, producen trastornos en la expresión verbal.

Las lesiones cerebelosas producen desórdenes motores, cuya interpretación ha sido facilitada por la experimentación, teniendo en cuenta las distintas condiciones de la observación anatomoclínica. Posiblemente, es necesario que la localización de la neoplasia sea bastante limitada, para que se encuentren en el hombre síndromes que correspondan a los desórdenes producidos por la exéresis selectiva, ya sea del paleocerebelo (vermis) o del neocerebelo (hemisferios cerebelosos), además del arquicerebelo (lóbulo floculonodular).

Los meduloblastomas (tumores malignos) vermianos producen en el hombre un síndrome paleocerebeloso (Morín, 1979) caracterizado por alteraciones del equilibrio y de la marcha, sin perturbación de los movimientos voluntarios.

Las lesiones de los hemisferios cerebelosos en el hombre producen trastornos en la marcha, hipotonía muscular, temblor estático y cinético, adiadococinésia (disminución de la facultad de practicar rápidamente movimientos voluntarios

opuestos sucesivos) y dismetría (movimientos exagerados), - según Morín, (1979).

Todas las regiones primarias de la corteza tienen relación entre cada punto del receptor y cada lugar de la corteza. La representación en la corteza es contralateral, es - decir, la información procedente del lado derecho del cuerpo se proyecta sobre el hemisferio izquierdo y viceversa, - aunque la región inferior de la cara y de la boca son proyecciones bilaterales. Lo que implica que las sensaciones procedentes de cada lado del hemisferio se dirigen tanto al área derecha, como a la izquierda (Ardila, 1979). Las neuronas que responden a una misma cualidad sensorial y las - neuronas vecinas que responden a diferentes cualidades sensoriales constituyen lo que se denomina organización columnar (Ardila, 1984).

Datos obtenidos por Bower y col. (1981), indican que la estimulación eléctrica en la corteza somatosensorial primaria de ratas produce potenciales evocados en la capa granular cerebelosa. Esto sugiere que existen proyecciones - homólogas en la zona somatosensorial primaria - capa granular cerebelosa que al ser estimulada eléctricamente evoca - respuestas de tipo contralateral. Es decir, la información procedente del lado derecho de la zona somestésica primaria se proyecta hacia el lado izquierdo de la zona somestésica cerebelosa; las neuronas que responden tienen la misma moda

lidad sensorial. Hay proyecciones de la región somatosensorial primaria que al ser estimuladas, producen respuestas - de tipo ipsilateral, respondiendo neuronas adyacentes en un lugar específico del área somatosensorial cerebelosa (túber y folium del veris), con el mismo campo receptivo. Existen proyecciones del área somatosensorial primaria hacia el área somatosensorial cerebelosa de tipo bilateral que evocan respuestas en el lado derecho e izquierdo del hemisferio con la misma cualidad sensorial. Hay proyecciones múltiples de pequeñas áreas somestésicas primarias que se proyectan hacia el lado derecho e izquierdo del cuerpo, produciendo respuestas en neuronas con la misma cualidad sensorial. También existen proyecciones de los alrededores de la zona somatosensorial primaria, que se proyectan hacia la capa granular cerebelosa, evocando respuestas en neuronas con diferentes campos receptivos pero localizadas en la misma profundidad.

El objetivo de la investigación realizada por Crosson (1984), fue observar la relación que existe entre el tálamo y el lenguaje. Los datos indicaron que el tálamo sí ejerce influencia sobre los mecanismos sensoriomotores que participan en la percepción y expresión del lenguaje. Este estudio sugirió que los núcleos ventral anterior, ventral lateral y pulvinar, proyectan y reciben información de la corteza motora (Área de Broca, Wernicke y Pliegue Curvo), zonas asociadas con el lenguaje, además de los núcleos postero-la

teral, postero-medial, que reciben información visual-auditiva. Por lo tanto, las hemorragias del hemisferio izquierdo del tálamo, producen desorganización de la expresión y comprensión del lenguaje. Los infartos talámicos bilaterales producen incapacidad de moverse espontáneamente, trastornos de la atención que dan lugar a la aparición de estereotipias verbales y gestuales. Las lesiones del núcleo ventro-lateral del tálamo producen alteraciones de la memoria a largo plazo y olvido sucesivo. La degeneración retrógrada del núcleo pulvinar del tálamo, produce imposibilidad de lograr una síntesis de las cualidades somestésicas y la pérdida de la percepción de los objetos.

La función primordial del cerebelo está relacionada con la coordinación de la actividad motora, tono muscular y equilibrio. Para ratificar esta relación, se han utilizado diferentes diseños experimentales en animales de laboratorio.

Por ejemplo, Berntson y col. (1973), realizaron un experimento con ratas y gatos. En un período de cinco días, se entrenó a los animales para que presionaran una palanca, después recibieron estimulación eléctrica en el lóbulo anterior del vermis, la zona rostro-ventral del núcleo fastigi y el pedúnculo cerebeloso superior tantas veces como presionaron la palanca; de esta forma se presentaron las conductas del roer, comer y aseo. Los datos reportaron que las -

secuencias coordinadas de las conductas son el producto de la facilitación de un mecanismo sensoriomotor específico.

También, Karamian y col. (1969), al investigar la relación entre la evolución funcional-morfológica del cerebelo y la participación en la conducta, se basaron en los estudios realizados anteriormente por otro investigador, quien consideró al cerebelo como un regulador de la actividad motora y las funciones sensoriales vegetativas del organismo. Observaron que al ser destruidas las zonas del lóbulo anterior y el cuerpo cerebeloso del pez, se producía una desorganización de la actividad motora, la natación se desviaba lateralmente, efectuando círculos hacia el lado de la lesión además de una deficiencia nutritiva que llevaba a la muerte al pez en un período de 3-4 semanas. Así mismo, cuando se estimulaba eléctricamente el lóbulo anterior cerebeloso del animal, se originaba una disminución en la necesidad alimenticia.

Los estudios de Chambers y Sprague (1955), realizaron un análisis de las consecuencias de las destrucciones hemisféricas; cuando la lesión estuvo circunscrita al lóbulo anterior del cerebelo, se observó únicamente una debilitación del tono postural. Si la lesión sobrepasa el lóbulo anterior afectando parte del lóbulo posterior (zona paravermiana) es decir, sobrepasa el lóbulo simplex y la parte lateral del vermis anterior, se produce hipermetría y temblor -

intencional.

Además, otra investigación de Sprague y Chambers (1953), indicó que la estimulación eléctrica de las estructuras paleocerebelosas o de la formación reticular medial en el gato pueden inducir respuestas posturales recíprocas. La estimulación eléctrica de las áreas vérmicas y de la corteza del lóbulo anterior da lugar a la facilitación homolateral de los músculos flexores de la pantorrilla y a la inhibición de los músculos extensores. En la extremidad opuesta, la estimulación eléctrica produce la facilitación de los múscu los extensores y la inhibición de los músculos flexores. Estos cambios se acompañan de la rotación de la cabeza y del cuerpo hacia el mismo lado de la estimulación eléctrica. Efectos posturales más variados fueron observados después de la estimulación eléctrica en las áreas laterales de la corteza cerebelosa y de la formación reticular lateral. Estas adaptaciones posturales incluyen la facilitación de la extensión homolateral y la flexión contralateral. Los resul tados en este estudio proporcionan evidencia de que el cerebelo participa en la activación o desactivación simultánea de los grupos musculares agonistas y antagonistas relaciona dos con la postura corporal.

Los trastronos del lenguaje articulado podrían estar asociados a diferentes causas, como por ejemplo: defec-- tos en la anatomía de los órganos o músculos del apar to fonatorio, lesión total, unilateral o bilateral del cerebelo, lesión de las vías corticales que colaboran -

para que se presente la articulación de las palabras, además las intoxicaciones por inhalación de tiner o ingestión de alcohol, por último la ansiedad y las lesiones de las áreas de Broca, Wernicke y el Pliegue Curvo (Barbizet y Duizabo, 1978).

Este último factor es discutible, ya que las lesiones de la zona instrumental del lenguaje (área de Broca, Wernicke y Pliegue Curvo) producen afasias, término que se describe como una alteración en los mecanismos sensoriomotores que intervienen en la percepción y expresión del lenguaje, por lo que no están involucrados los trastornos en el control motor de los mecanismos de la articulación del lenguaje.

Probablemente, las lesiones cerebelosas producen los trastornos en la expresión verbal, quizá en el control motor de los músculos del aparato fonatorio. El objetivo del presente estudio fue correlacionar los diferentes grados y modalidades en la alteración del lenguaje articulado con la localización específica de la lesión cerebelosa a través de una revisión bibliográfica y los datos obtenidos en la clínica neurológica.

Trabajos previos de Chambers y Sprague, Snider y más recientes Robertson y Bower, indican que cada región, lóbulo e inclusive microzonas de la corteza cerebelosa de aproximadamente 200 micras, probablemente participan en diferentes

funciones motoras. De lo anterior surgió la hipótesis de - que diversos trastornos en la articulación del lenguaje en los pacientes cerebelosos tuvieron un correlato con lesiones circunscritas a determinadas regiones o lóbulos cerebelosos.

Por lo anterior se esperaba que a mayor área lesionada del cerebelo se presenten diferentes modalidades en la alte ración del lenguaje y aumente el grado de severidad del - trastorno articulatorio en los pacientes con lesiones cerebelosas.

Con el propósito de confirmar dicha hipótesis, se realizó el presente estudio que consiste fundamentalmente en ana lizar la posible correlación entre el grado y modalidad del trastorno articulatorio, con la diferente localización de - la lesión cerebelosa en humanos.

## ANATOMIA MACROSCÓPICA DEL CEREBELO

El cerebelo es una estructura que se localiza encima del bulbo y la protuberancia (Angevine, 1961; Larsell, 1967; - Nieuwenhuys, 1978). El sistema cerebeloso incluye los núcleos cerebelosos (fastigii, dentado, emboliforme, globoso) los núcleos espino-cerebelosos, núcleo de la oliva inferior, núcleos pontinos y arciformes, núcleo rojo, núcleo retículo tegmentario, núcleo ventrolateral del tálamo, núcleo reticular lateral y todas las vías que interconectan estas estructuras (Brodal y Holvik, 1964; Jansen, 1954; Courville y Brodal, 1966; Shiro y Kamiya, 1979). La superficie del cerebelo está dividida en lóbulos, lobulillos y láminas por medio de fisuras, cisuras y surcos, pero las cisuras fundamentales son: la cisura transversal profunda, la fisura posterolateral, el lóbulo floculonodular (constituido por el nódulo y el flóculo) y la fisura primaria que divide el vermis y los hemisferios en dos lóbulos, anterior y posterior.

El cerebelo de un mamífero está formado por una parte axial (el vermis) y dos expansiones laterales, los hemisferios. En la Fig. 1 se presenta una fotografía de esta estructura.

**ARQUICEREBELO:** (lóbulo floculonodular, lóbulo X). Es la parte más antigua del cerebelo, está representado por el nódulo, dos flóculos laterales y las conexiones pedunculares, vinculado al nervio vestibular y sus núcleos. Este

lóbulo está separado del vermis por la fisura posterolateral, siendo la primera en desarrollarse (Chambers y Sprague, 1955; Larsell, 1967).

**PALEOCEREBELO (vermis).** Consiste en los lóbulos anterior y posterior la pirámide y úvula, en el hombre es la división receptora principal para las aferencias propioceptivas.

**NEOCEREBELO (hemisferio cerebeloso).** Filogenéticamente es la parte más reciente del cerebelo humano que incluye todas las partes del cerebelo entre las fisuras primarias y posterolateral, en vermis, lóbulos lateral y posterior. La fisura horizontal divide al lóbulo posterior en los lobulillos seminular superior y el seminular inferior; ver Fig. 1.

El lóbulo anterior está compuesto por tres lobulillos que son: la llingula, el central y el cúlmen. El lóbulo posterior está dividido en tres porciones; el lóbulo simple situado por detrás de la fisura primaria; lóbulo posterior (crus I y crus II, lóbulo paramediano) al que corresponde el declive y el túbere en el vermis; una porción posterior formada por la pirámide y la úvula en el vermis y el paraflocculo lateral.

**VERMIS SUPERIOR.** Está formado por la llingula, es la estructura en el vermis que forma una pequeña proyección de la folia extendiéndose hacia la superficie superior del velo medular anterior, la parte posterior a la llingula une la zona

pequeña del hemisferio con el lóbulo anterior.

VERMIS INFERIOR. Está formado por el tubérculo posterior, siendo delimitado inferiormente por la fisura horizontal y la parte anterior por la fisura pre-piramidal, se subdivide en una parte superior y otra inferior a través de la extensión media de la fisura ansoparamediana; la pirámide se delimita posterosuperiormente por la fisura pre-piramidal y anteroinferiormente por la fisura secundaria; ver la Fig. 2.

Chambers y Sprague (1955), explicaron el concepto de la organización lobular sobre la localización de las funciones vestibulares definiendo tres zonas simétricas bilaterales en el gato. La primera es la zona medial que consiste en la corteza del vermis y el núcleo fastigii, la zona intermedia incluye la corteza paravermiana y el núcleo interpósito y una zona lateral que comprende la corteza hemisférica y el núcleo dentado.

Otras investigaciones realizadas por Snider, Maiti y Snider (1976) en gatos y ratas, indican que las vías cerebelosas para el mesencéfalo, y la sustancia negra son dos; una es la de las células que están en el núcleo fastigii ipsilateral, esta vía tiene delgadas fibras mielinizadas que cruzan entre la primera y cuarta fibra dorsal del pedúnculo cerebeloso superior, enviando pequeñas conexiones hacia el núcleo pigmentado de la protuberancia. La otra vía ascien-

de y atraviesa las células del núcleo interpósito y el dentado pasando hacia delante a través de la segunda y tercera fibra ventral del pedúnculo cerebeloso superior, enviando terminales al núcleo rojo y las fibras más pequeñas en diámetro pasan ventralmente al área tegmental y dorsal de la sustancia negra y el núcleo interpeduncular. Se infiere que todas estas conexiones cerebelosas tienen influencia sobre otras partes del sistema nervioso.

Los estudios de Karamian, Fanardjian y Kosareva (1969), indican que las estructuras más antiguas del cerebelo en especial las que se formaron sobre las subdivisiones caudales del cerebro a través del sistema de conexiones paleocerebelo-reticulocortical, afectan la actividad de las funciones nerviosas superiores. Además las zonas más recientes del cerebelo situadas en las estructuras mesencéfalicas del cerebro a través del sistema de conexiones neotalámico-corticales, tienen una actividad más especializada en las funciones nerviosas superiores.

En años anteriores varios investigadores explicaron la organización funcional del cerebelo, a través de la localización anatómica de sus estructuras o de la distribución de las vías aferentes y eferentes cerebelosas; usando las técnicas de estimulación eléctrica o ablación del área. Fueron estudios realizados en ratas y gatos, sin embargo, estos datos no son definitivos en los animales de laboratorio y tampoco en el humano, ya que cada una de las zonas del cerebelo no están destinadas a una sola conducta específica.



Fig. 1 Corte longitudinal Medio a través del Cerebelo. (Tomado de Carpenter, 1971).

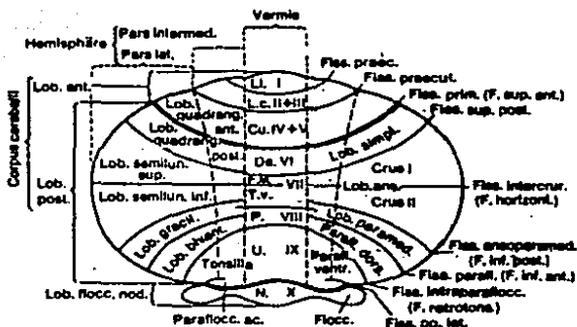


Fig. 2 Diagrama de las subdivisiones del Cerebelo Humano. Está basado en estudios realizados en el cerebelo de mamíferos. En el centro de la parte izquierda del diagrama se indican los nombres dados a los lóbulos, los que se comparan con los nombres usados en los mamíferos (lado derecho). La principal subdivisión del cerebelo es el lóbulo floccolonodular y el cuerpo cerebeloso posteriormente están otras divisiones como el lóbulo anterior y posterior. El vermis se muestra con números romanos del 1-10. Finalmente, las subdivisiones longitudinales del vermis, la zona intermedia y la parte lateral son indicadas a través de abreviaturas. - Lóbulo del vermis: Lingula (Li), Lóbulo central (Lc), Cúlmen (Cu), Declive (De), Folium y Túber del vermis (Fv, Tv), Pirámide (P), Uvula (U), Nódulo (N). (Tomado de Jansen, 1954).

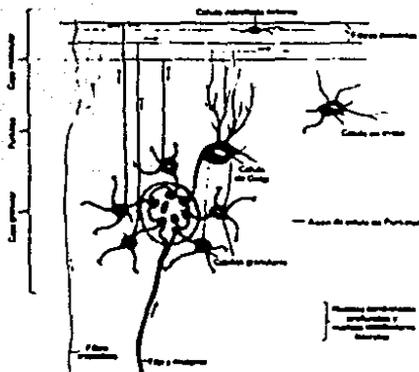


Fig. 3 **El Cerebelo.** Diagrama esquemático de las fibras y elementos celulares de la corteza cerebelosa - en el eje longitudinal de una lámina. La afluencia excitatoria hacia la corteza cerebelosa viaja por las fibras musgosas y por las ascendentes. La línea discontinua representa una lámina de glía que envaina un glómulo, que contiene: roseta de una fibra musgosa, numerosas dendritas de células granulares y un axon de célula de Golgi. Los axones de las células granulares ascienden a la capa molecular, se bifurcan y forman un extenso sistema de fibras paralelas que hacen sinapsis con las prolongaciones espinosas de las células de Purkinje. Las fibras ascendentes atraviesan la capa granular y ascienden las dendritas de las células de Purkinje, donde hacen sinapsis sobre las ramificaciones lisas. Las flechas indican la dirección del impulso de conducción. Las células en cesto y estrelladas externas se muestran en la capa molecular, pero no se ven los axones de las células en cesto que se ramifican alrededor del cuerpo de las células de Purkinje (Tomado de Eccles, 1967).

## ESTRUCTURAS DE LA CORTEZA CEREBELOSA

El cerebelo es un órgano que está colocado encima del bulbo y la protuberancia, conectando al tallo cerebral a cada lado por un pedúnculo cerebeloso superior, medio e inferior. El pedúnculo cerebeloso superior se extiende hacia arriba conectando el cerebelo y el mesencéfalo, mientras que el pedúnculo medio es el puente entre la protuberancia y el cerebelo, el pedúnculo inferior une al bulbo con el cerebelo. La parte superior del vermis está delimitado por los hemisferios y la cara inferior de éste la separan dos surcos profundos (Angevine, 1961; Nieuwenhuys, 1978).

La corteza cerebelosa puede ser considerada como una estructura donde la información penetra por dos vías, la de las fibras trepadoras y la de las fibras musgosas. En la transmisión de la información intervienen interneuronas que anudan circuitos eventuales más o menos complejos entre la entrada y la salida.

**LAS CELULAS DE PURKINJE.** Consiste de una sola lámina de grandes células en forma de botella, distribuidas con uniformidad a lo largo del margen superior de la capa granulosa. Con una arborización dendrítica desarrollada en plano transversal y cuyas partes más finas llevan estructuras sinápticas en puntas espinosas. Sus largos axones alcanzan -

los núcleos cerebelosos dando en la sustancia gris colateral les recurrentes para otras células de Purkinje y sobre todo para las interneuronas cerebelosas.

**FIBRAS TREPADORAS.** Van desde la sustancia blanca a través de la capa granulosa y terminan en las dendritas de las células de Purkinje. Se distribuyen en dos niveles; dan primero en la capa granular colaterales para las células de Golgi y en esta; se reparten después en ramas terminales que enrollan alrededor de las dendritas de las células de Purkinje, constituyendo uniones sinápticas axodendríticas. Cada célula de Purkinje está provista de una fibra trepadora satélite y la articulación de la fibra trepadora con su célula de Purkinje es monosináptica. Estas fibras trepadoras llegan al cerebelo a través del pedúnculo cerebeloso inferior.

**FIBRAS MUSGOSAS.** Estas fibras mielinizadas se abren en derivaciones intrafoliares en su recorrido medular, después de haber suministrado ramificaciones a los núcleos cerebelosos. Sus terminaciones forman expansiones que evocan la disposición foliar de las rosetas, que son uno de los elementos del glomérulo cerebeloso. Estas terminaciones axónicas se articulan principalmente con las dendritas de las células granulosas pero también con dendritas ascendentes de las células de Golgi. Las fibras musgosas no tienen ninguna unión directa con las células de Purkinje, la información que ellas transmiten llega sólo por medio de las inter

neuronas.

### LAS INTERNEURONAS

La corteza cerebelosa contiene cuatro tipos de interneuronas que se agrupan funcionalmente en dos clases: interneuronas excitatorias (cuya activación provoca o refuerza las descargas de las neuronas de más abajo) e interneuronas inhibitoras (cuya activación reduce la actividad de las neuronas de más abajo). Las células granulosas representan el primer grupo y las células de Golgi, estrelladas y en cesto son inhibitoras.

**CELULAS GRANULOSAS.** Están caracterizadas por su cuerpo esférico de pequeño tamaño, consiste en dendritas deshilachadas y axones ascendentes. Estos se bifurcan en dos direcciones opuestas en la capa molecular para formar las fibras paralelas. Las células granulosas son muy numerosas en el cerebelo humano. Las células granulosas establecen contacto por "sobrecruzamiento" con las dendritas de las células estrelladas, células en cesto y células de Golgi.

**CELULAS DE GOLGI.** Se encuentran en la parte superior de la capa granulosa en la proximidad de las células de Purkinje, sus arborizaciones dendríticas abundan en la capa molecular, recibiendo así los mensajes que circulan en las fibras paralelas. Estas células establecen contacto con colaterales de las fibras trepadoras y células de Purkinje, ade

más con las terminales de las fibras musgosas y las dendritas de las células granulosas.

**CELULAS ESTRELLADAS.** Se localizan en la capa molecular, consiste en pequeños cuerpos celulares y dendritas cortas, delgadas. Sus axones amielínicos terminan en la base de las dendritas de las células de Purkinje con las que establecen contacto sinápticos.

**CELULAS EN CESTO.** Están situadas en la vecindad de los cuerpos de las células de Purkinje, y dan origen a numerosas dendritas que ascienden a la capa molecular; los axones amielínicos emergen de un lado del cuerpo celular siendo transversales a las láminas. Tienen contacto sináptico con las células de Purkinje, y con las fibras paralelas.

#### CONEXIONES AFERENTES Y EFERENTES

El cerebelo está conectado al resto del sistema nervioso central por tres pedúnculos todos encierran diferentes fibras aferentes y eferentes cuya sistematización es compleja. Sin embargo, su conocimiento es necesario para apreciar el significado de este órgano. Las vías aferentes transmiten a la corteza cerebelosa los estímulos que proceden de los receptores sensoriales y de la corteza cerebral. Posiblemente ninguna aferencia alcanza directamente los núcleos cerebelosos; los estímulos llegan por los axones de las células de Purkinje y se proyectan sobre el núcleo fastigii y

por el vermis sobre el núcleo dentado (u oliva cerebelosa). Las conexiones eferentes del lóbulo floculonodular son los axones de las células de Purkinje, que terminan en los núcleos vestibulares y la sustancia reticular del bulbo. La influencia del cerebelo sobre las motoneuronas medulares tiene lugar por las vías rubroretículo-olivo-espinales y también a través de la corteza motora y las vías piramidales.

**FIBRAS RETICULOCEREBELOSAS.** Dan origen a estas fibras - dos núcleos, las que entran al cerebelo a través del pedúnculo cerebeloso inferior. El núcleo reticular lateral del bulbo proyecta fibras directas al lóbulo anterior y al lóbulo paramediano. Los núcleos paramedianos del bulbo son el lugar donde se desarrollan las fibras que en su mayoría se dirigen al vermis del lóbulo anterior, la pirámide y la úvula (Brodal, 1969; Nieuwenhuys, 1978).

**FIBRAS OLIVOCEREBELOSAS.** Es otra de las vías aferentes que llevan información al cerebelo. Este es uno de los sistemas cerebelosos que pasan a todas las partes de la corteza y a los núcleos profundos. Estas fibras se originan en la parte rostral del complejo olivar inferior, el cual recibe fibras espino-olivares que descienden a la parte medial del tracto tegmental. El complejo olivar consiste de un núcleo olivar interno y otro externo compuestos de células pequeñas con ramificaciones dendríticas cortas y los axones

que forman las fibras olivocerebelosas (Fig. 4). La parte dorsal de la oliva se proyecta a la superficie superior del cerebelo mientras que la parte ventral lo hace a la superficie inferior cerebelosa; ver tabla 1.

**FIBRAS VESTIBULARES.** Son las que penetran principalmente por el cuerpo yuxtarestiforme. El sistema vestibular y sus fibras de proyección constituyen uno de los sistemas sensoriales especiales del neuroeje; existen dos tipos de fibras:

- las fibras vestibulares primarias desde la raíz del nervio vestibular pasan al nódulo homolateral, flóculo, úvula y paraflóculo ventral (Brodal y Hoivik, 1964), las fibras secundarias se originan en el núcleo vestibular en menor cantidad y en el núcleo vestibular medio. Las fibras vestibulocerebelosas secundarias pasan bilateralmente al nódulo, úvula y núcleos fastigii (Brodal y Hoivik, 1957; citado por Carpenter, 1971). Los núcleos vestibulares son importantes centros de relevo para la transmisión de los impulsos hacia el cerebelo y desde él.

**FIBRAS PONTOCEREBELOSAS.** Se originan en los núcleos pontinos bilateralmente y reciben numerosas proyecciones desde la corteza cerebral y del núcleo retículo-tegmental pontino las cuales a su vez reciben desde el núcleo cerebeloso central las ramificaciones que salen del pedúnculo cerebeloso superior. Las fibras pontocerebelosas terminan en todos -

los lóbulos del hemisferio al tubérculo posterior, Gvula y al folium del vermis excepto al nódulo. Según Brodal y Jan sen (1964), citados por Carpenter (1971), en el hombre las fibras pontocerebelosas son casi totalmente cruzadas y se distribuyen por el lóbulo paramediano y quizá por el tubérculo posterior. (Fig. 5).

**FIBRAS CUNEOCEREBELOSAS.** Estas se localizan en el núcleo cuneiforme accesorio en la parte inferior del bulbo, entran en el pedúnculo cerebeloso inferior y pasan a la parte posteriormente del lóbulo anterior y a la folia anterior del lobulillo simple, al lobulillo paramediano y a las profundidades de la cisura prepiramidal en el vermis posterior. Las fibras de este sistema aferente son homolaterales. Este haz conduce impulsos de los aferentes musculares del grupo Ia, e impulsos exteroceptivos de los aferentes cutáneos.

**FIBRAS TRIGEMINOCEREBELOSAS.** Están en el complejo nuclear del trigémino, son primarias y secundarias. Las fibras secundarias entran al cerebelo junto con el pedúnculo cerebeloso superior y se distribuyen aparentemente por los núcleos dentado y emboliforme. Estas fibras conducen impulsos de los receptores del estiramiento a los músculos de masticación y posiblemente de los músculos faciales y extraoculares.

**HAZ ESPINOCEREBELOSO ANTERIOR.** Los tractos espinocerebelosos llevan información propioceptiva y táctil. En los

mamíferos se originan desde células periféricas del asta anterior. Las fibras decusan en proximidad a su origen y ascienden por el tronco del encéfalo hasta el nivel de la protuberancia y entran al vermis cerebeloso, junto con el pedúnculo cerebeloso superior. El área final se localiza en el lóbulo anterior y sólo escasas fibras llegan a la pirámide y al lobulillo paramediano (Nieuwenhuys, 1978), ver Fig. 6 (a), (b).

**HAZ ESPINOCEREBELOSO POSTERIOR.** Entra al cerebelo como parte del pedúnculo cerebeloso inferior y se proyecta sobre la porción rostromedial del lóbulo anterior y la parte lateral de la pirámide y el lobulillo paramediano (Oscarsson, 1965), las fibras terminan homolateralmente. Se proyecta al hemisferio paravermal y lateral de la corteza cerebelosa. Las principales vías aferentes cerebelosas se enumeran y describen en la Tabla 2.

#### OTRAS CONEXIONES CEREBELOSAS

Las fibras eferentes cerebelosas dentro del pedúnculo cerebeloso superior proyectan impulsos sobre la corteza motora contralateral por mediación de los núcleos talámicos. La corteza motora da origen a las:

**FIBRAS FRONTOPROTUBERANCIALES.** Son las que retransmiten impulsos al hemisferio cerebeloso contralateral por la vía de los núcleos protuberanciales y del pedúnculo cerebeloso medio.

**HAZ CENTRAL DE LA CALOTA.** Este conduce impulsos desde los ganglios basales, el núcleo rojo y la calota mesencefálica, llegando al hemisferio cerebeloso contralateral a través del complejo nuclear de la oliva inferior.

**TRACTOS RUBROBULBARES Y RUBROESPINALES.** Están cruzados por los núcleos motores del tronco celular y médula espinal, principalmente de la región cervical. En el hombre el tracto rubroespinal es pequeño y probablemente su función es mínima.

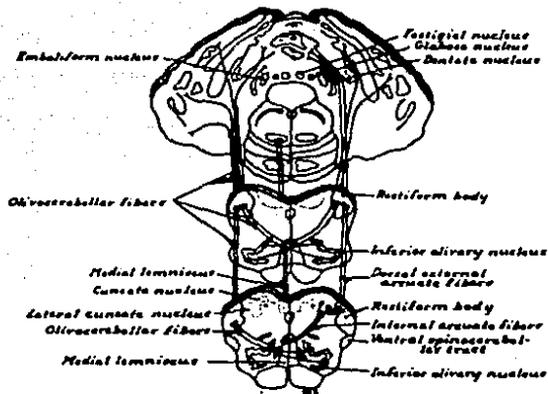
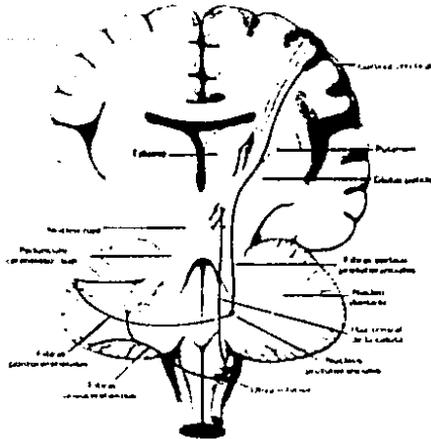


Fig. 4 Diagrama que presenta las Conexiones entre los núcleos Cuneato Lateral, Oliva Inferior del Cerebelo y las Fibras Olivocerebelosas. (Tomado de Oscarsson, 1965).



**Fig. 5 Diagrama de las Principales Conexiones Cerebelosas Aferentes y Eferentes.** Las fibras Cortico-protuberanciales y Pontocerebelosas representan la parte más importante del Sistema Cerebeloso -Aferente. El Núcleo Olivario Inferior recibe fibras descendentes por el Haz Central de la Calota (no están indicadas todas las fuentes de origen de estas fibras), las fibras Espino-olivares ascendentes (no están indicadas). Las fibras Olivo-cerebelosas localizadas en el Pedúnculo Cerebeloso Inferior pasan a los núcleos Intracerebelosos, así como a todas las partes de la Corteza Cerebelosa. Las influencias cerebelosas sobre la coordinación motora son transmitidas por los núcleos Talámicos Contra-laterales. (Tomado de Carpenter, 1971).

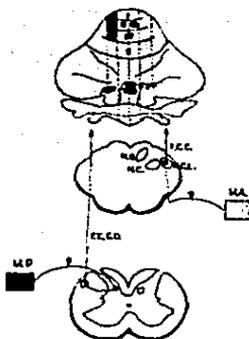


Fig. 6 Diagrama de las Aferencias Espinales. El F.E. -  
 (a) C.D. fascículo espinocerebeloso dorsal. F.C.C. -  
 fascículo cuneocerebeloso. M.A. - miembro ante-  
 rior. M.P. - miembro posterior. N.C. - núcleo -  
 cuneatus. N.C.L. - núcleo cuneatus lateral. N.C.  
 L. - núcleo de Clarke. N.G. - núcleo gracilis. -  
 (Tomado de Morín, 1979).

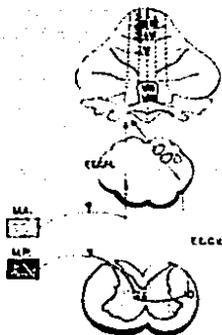


Fig. 6 Diagrama de las Aferencias Espinales. FECV - fascículo espinocerebeloso ventral. FECR - fascículo espinocerebeloso rostral. M.A. - miembro anterior. M.P. - miembro posterior. (Tomado de Morín, 1979).

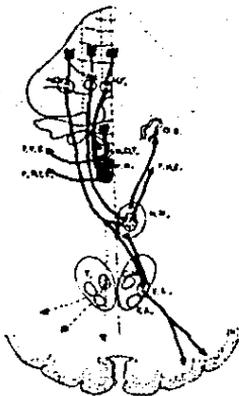


Fig. 6 Diagrama de las Aferencias Cerebello-Cerebrales.

(c) C.M.- centro mediano. F.R.- formación reticular. F.R.E. fascículo rubroespinal. F.R.T.E.- fascículo reticuloespinal. F.V.E. - fascículo vestibuloespinal. D.D.- núcleo dentado. N.D.T.- núcleo de Deiters. N.F.- núcleo fastigii. N.I.- núcleo intercalado. N.R.- núcleo rojo. O.B.- oliva bulbar. S.M.- corteza sensoriomotora. T. tálamo. V.A.- núcleo ventral anterior. V.L.- núcleo ventrolateral. (Tomado de Morín, 1979).

## NUCLEOS CEREBELOSOS PROFUNDOS

Las fibras eferentes son vías del cerebelo que tienen origen en los núcleos profundos. Las fibras de los núcleos dentado, emboliforme y globoso forman el mayor sistema de fibras cerebelosas eferentes (Jansen y Brodal, 1954) en el pedúnculo cerebeloso superior. Estos núcleos están localizados en el centro de la sustancia blanca de cada lado del cerebelo; ver Fig. 6 (c).

**NUCLEO FASTIGII.** Está compuesto de una parte externa que contiene grandes células multipolares y otra parte interna de células más pequeñas. Se encuentra relacionado con el fióculo y el nódulo. Está localizado cerca de la línea media en el techo del cuarto ventrículo y ventralmente cerca de la lingula y el lóbulo central.

**NUCLEO DENTADO.** Se encuentra en la sustancia blanca del hemisferio cerebeloso próximo al vermis. Está relacionado con el hemisferio lateral del cerebelo. Contiene grandes células multipolares con ramificaciones dendríticas y cuyos axones adquieren una vaina de mielina mientras se encuentran en el núcleo, al que abandonan como fibras del pedúnculo cerebeloso superior.

**NUCLEO EMBOLIFORME.** Está compuesto de grupos celulares semejantes a los del núcleo dentado. Es una masa gris en forma de cuña, situada cerca de la abertura del núcleo dentado.

**NUCLEO GLOBOSO.** Se compone de una o varias masas redondas localizadas entre los núcleos fastigii y emboliforme - (Angevine, 1961). Contiene células multipolares grandes y pequeñas.

#### NUCLEOS DE CONEXION CEREBELOSA

Estos núcleos que a continuación se describen son parte del sistema cerebeloso; se pueden observar en la Fig. 6 - (c).

**NUCLEO ROJO.** Las fibras eferentes del núcleo rojo se -- proyectan directamente tanto al núcleo dentado como a los - núcleos de enlace (núcleo reticular lateral, contralateral del bulbo y oliva inferior ipsilateral) del tronco del encéfalo que dan origen a las fibras aferentes cerebelosas. Está compuesto de grandes neuronas multipolares y correlaciona impulsos del cerebelo con el globus pallidus volviendo - ésta al cerebelo a través de los núcleos de la oliva inferior.

**NUCLEO RETICULOTEGMENTARIO.** Ubicado en la parte ventromedial de la calota. Sus fibras pasan al cerebelo a través del pedúnculo cerebeloso medio y se distribuyen por todo el vermis, excepto al nódulo y por el lóbulo paramediano. También recibe algunas aferencias medulares.

**NUCLEO CUNEIFORME.** Está localizado en la cara medial -

del asta dorsal de la médula espinal en la región cervical inferior, torácica y lumbar superior. Este núcleo recibe fibras desde los ganglios de la raíz dorsal. Las fibras de las regiones lumbar inferior y sacra, ascienden dentro de la médula espinal incluso en la región torácica, terminan a unos pocos segmentos rostrales del nivel de entrada. Desde la columna de Clarke, ascienden fibras secundarias en la parte dorsolateral de la médula espinal. Sin decusar reuniéndose con las fibras secundarias del núcleo paracuneiforme, pasando al cerebelo a través del cuerpo restiforme (pedúnculo cerebeloso inferior).

**NUCLEO VENTROLATERAL DEL TALAMO.** Este núcleo localizado en el tálamo unido a otros núcleos, forman en cada hemisferio del tálamo un ovoide. El núcleo ventrolateral está hacia fuera de la lámina medular interna talámica. Pertenece al grupo de núcleos de relevo específico no sensorial siendo un relevo cerebeloso con aferencias hipotalámicas, estriadas, cerebelosas y palidales. Sus proyecciones llegan a la corteza motora y premotora. Este núcleo tiene un desarrollo importante en los primates y en el hombre no es un simple relevo sino que constituye una estructura de elaboración motora. Recibe aferencias de los núcleos cerebelosos que cortan el núcleo ventrolateral en tres bandas de influencia externa, media e interna.

**NUCLEOS PONTINOS.** Las fibras corticopontinas salen de -

un área extensa de la corteza cerebral que comprende el lóbulo frontal posterior, la parte caudal de la segunda y tercera circunvolución temporal realizando sinapsis con las neuronas pontinas. Los axones de éstas cruzan la línea media para formar el pedúnculo cerebeloso medio y de esta forma entran al cerebelo.

**NUCLEOS ARCIFORME.** Entran en ellos fibras aferentes desde las pirámides bulbares próximas. Fibras eferentes corren al cerebelo en dos tractos alrededor de la superficie lateral del bulbo y dorsalmente junto al rafe. Giran lateralmente en el suelo del cuarto ventrículo donde forman la estria bulbar para entrar al cerebelo por medio del cuerpo restiforme.

**NUCLEO OLIVA INFERIOR.** Se compone de tres partes; los dos núcleos accesorios, medial y dorsal, proyectándose al vermis cerebeloso. El núcleo principal relacionado con el hemisferio lateral del cerebelo y con la médula espinal. El núcleo accesorio medial de la oliva se proyecta al floculo contralateral y al nódulo, así como al vermis posterior, al núcleo fastigii y a la parte lateral del lóbulo anterior del cerebelo. Este núcleo influye en la coordinación y regulación de la actividad motora (Llinás y Walton, 1979).

**NUCLEO RETICULAR LATERAL.** Este núcleo recibe asimismo fibras del núcleo rojo y del núcleo fastigii, funcionando quizá como un sistema de realimentación reticulocerebeloso.

También recibe fibras de la vía espinocerebelosa transmitiendo impulsos organizados somatotópicamente a zonas específicas del sistema cerebeloso. Las fibras reticulocerebelosas de este núcleo conducen información táctil al cerebelo, (Brodal, 1953).

## TERMINACIONES PRINCIPALES E INTERRELACION ENTRE LA CORTEZA CEREBRAL Y EL CEREBELO

Tabla 1

(Tomado de Morín, 1979)

## Aferencias Espinales:

Fascículos	Origen y trayecto	Vía de penetración al cerebelo.	Proyección cerebelosa.	Información transportada.
1. Espino-cerebeloso dorsal - (FECB).	Miembros inferiores (tronco - cola) y columna de Clarke.	Pedúnculos cerebelosos inferiores - (PCI) y fibras <u>musgosas</u> .	Vermis y zonas paravermianas de los lóbulos anterior y posterior <u>homolaterales</u> .	Sensibilidad propioceptiva específica por medio de las fibras Ia, Ib y II - procedente de un solo músculo o de un grupo de músculos sinérgicos, sensibilidad exteroceptiva y aferencias reflejas de flexión.
2. Espino-cerebeloso ventral - (FECV).	Todas las partes del cuerpo y parte lateral de la zona intermedia.	Pedúnculos cerebelosos superiores - (PCS) y fibras <u>musgosas</u> .	Vermis lateral y parte media de la zona paravermiana del <u>lóbulo anterior</u> .	Sensibilidad propioceptiva global de un miembro por medio de Ib y aferencias reflejas de flexión.
3. Espino-cerebeloso Rostral - (FEER).	Miembros superiores.	PCI y PCS <u>homolaterales</u> y fibras <u>musgosas</u> .	Como el FECV pero proyecta sobre el <u>cúlvulo posterior</u> .	Se proyecta sobre el área cerebelosa del miembro anterior y posterior.

Fascículos	Origen y Trayecto	Vía de penetración al cerebelo.	Proyección cerebelosa.	Información transportada.
4. Espino olivocerebeloso - (FECC).	Miembros inferiores y superiores y relevo en olivas bulbares, accesorios ventral y dorsal.	PCI contralaterales (fascículo olivocerebeloso) y fibras trepadoras.	Analogía con - FECV y VECD.	Aferencias reflejas de flexión y proprioceptivas.
5. Espino reticulocerebeloso.	Miembros tronco-cruzados, cordón lateral anterior y núcleo reticular lateral.	PCI homolaterales y fibras musgosas.	NRL anterior -- parvocelular, - proyecta sobre el floculo. NRL ventrolateral - parvocelular, - proyecta sobre el vermis. NRL dorsomediano, - magnocelular - proyecta sobre los hemisferios.	Vía principal de los impulsos exteroceptivos y aferencias reflejas de flexión.

Aferencias Bulbopontomesencefálicas:

6. Trigeminocerebeloso.	Núcleo del trigémino.	PCI.	Núcleo dentado.	Sensibilidad propioceptiva y exteroceptiva de la cabeza.
-------------------------	-----------------------	------	-----------------	--

Aferencias Descendentes:

7. Corticopontocerebelosos directos.	Lóbulo frontal, - parietal, occipital y temporal - parte posterior. Núcleos del puente, fibras cruzadas.	Pedúnculos cerebelosos medios y fibras musgosas.	Sobre todo la - corteza (a excepción quizá - del lóbulo floculonodular y - língula.	Las áreas motoras y sensoriales proyectan sobre la corteza cerebelosa de las zonas medianas e intermedias del -
--------------------------------------	--	--	---	---

Fascículos	Origen y trayecto.	Vía de Penetración al cerebelo.	Proyección cerebelosa.	Información transportada.
	zadas hacia los hemisferios y homolaterales hacia el vermis.			lóbulo anterior. - Proyección de las áreas auditivas y visuales sobre la parte media del lóbulo simple del folium y tüber.
8. Corticopontocerebeloso - indirecto.	Áreas visuales y auditivas.	PCI y fibras musgosas.	Vermis, tüber y cerca de la línea media.	Informaciones visuales y auditivas.
9. Encefalo-olivares.	Corteza sensoriomotora, núcleo caudado, pallidum, formación reticular - mesencéfalica, núcleo rojo, vías extrapiramidales - fascículo tegmental central.	Fibras arqueadas internas PCI contralaterales y fibras trepadoras.	Una fibra trepadora activa - una célula de Purkinje. Totalidad de la corteza cerebelosa contralateral y el lóbulo foliolar.	El N.R. serviría de relevo para las proyecciones cerebrales hacia la oliva bulbar.

## FISIOLOGIA DEL CEREBELO

El cerebello influye en los mecanismos de control en la coordinación de la actividad motora corporal, el equilibrio y el tono muscular (Chambers y Sprague, 1955; Llinas y Walton, 1979). Investigaciones recientes señalan que el cerebello participa como generador o iniciador de programas motores (Thach, 1979). Este órgano recibe e integra no sólo la información propioceptiva que resulta de la actividad de los músculos, sino también otros mensajes sensoriales, corticales y subcorticales.

Los trabajos de Eccles (1966-1967) y de Ito (1966) permiten concebir una organización funcional en las diferentes partes del cerebello. Los resultados indican que las células de Purkinje presentan una actividad permanente. Como son inhibitoras frenan constantemente la actividad de las neuronas de los núcleos profundos del cerebello y los de Deiters. Las neuronas nucleares exhiben una actividad tónica, mantenida por colaterales de las aferencias cerebelosas. Estas neuronas nucleares envían descargas facilitadoras, transmitidas a las motoneuronas a través de diferentes circuitos. Los mensajes aferentes a la corteza cerebelosa se transmiten a través de las vías de las fibras musgosas o trepadoras. La información que transmiten las fibras musgosas ejerce un primer efecto excitador en las fibras granulosas y éstas a su vez activan a las células de Purkinje.

Esta acción excitatoria es seguida por una inhibición prolongada debida a la intervención de neuronas inhibidoras vecinas (células de Golgi, en cesto, estrelladas) que se intercalan en el circuito. La vía de las fibras trepadoras - está formada por los axiones de neuronas cuyo cuerpo se encuentra en la oliva inferior. Cada fibra termina contrayendo uniones sinápticas con las dendritas de las células de Purkinje. Al estimular una fibra trepadora ocurre una excitación de la célula de Purkinje, capaz de controlar la inhibición producida por la vía de las fibras musgosas. Esta intensificación de las descargas corticales produce una inhibición de las neuronas nucleares y de las estructuras sobre las cuales se proyectan.

Diferentes regiones cerebelosas dependiendo del origen - de sus aferencias y destino de sus eferencias van a participar en diferentes funciones.

El lóbulo flóculo nodular (arquicerebelo) integra la información que llega del vestíbulo, regula la repartición - del tono muscular para asegurar el equilibrio, coordina los movimientos bilaterales empleados para la locomoción, coordina las posiciones de la cabeza en relación con el cuerpo y la de los globos oculares. Posiblemente coordina la actividad de los músculos que intervienen en la fonación y articulación de las palabras.

El vermis (paleocerebelo) recibe la información propio--

ceptiva y exteroceptiva de las aferencias somestésicas, auditivas y visuales, ajusta el tono de los músculos posturales (músculos flexores y extensores). Coordina la actividad muscular voluntaria.

El neorocerebelo (hemisferios cerebelosos) recibe información de las aferencias sensoriomotoras para el control de la actividad voluntaria. Regula los ajustes necesarios para el retardo o rapidez que exige la ejecución de los movimientos voluntarios (pies, brazos, hombros, ojos y posiblemente los músculos de fonación y articulación). Coordina el tono muscular.

Las lesiones cerebelosas producen desórdenes motores cuya interpretación ha sido facilitada por la experimentación en los vertebrados inferiores y superiores, teniendo presente las diversas condiciones de la observación anatomoclínica.

Thach (1968), realizó un estudio de la actividad cerebelosa en monos. Se trató de monos que aprendían a obtener una recompensa alimenticia a través de una señal, si ellos efectuaban con rapidez movimientos de flexión-extensión alternada de la muñeca. Después se implantaron microelectrodos en la zona de la mano y en las neuronas correspondientes a los núcleos cerebelosos. Los resultados indican que las células de Purkinje presentan una actividad espontánea, la cual está modificada a la ocasión del movimiento efectuado del lado del registro, cuando la actividad no aparece -

si el mono utiliza su miembro contralateral. Se observó la descarga de las células de Purkinje en el momento de la ejección de los movimientos rápidos. Posiblemente las fibras trepadoras no intervienen en la iniciación, pero si en la - detección del movimiento.

Datos obtenidos en un estudio con ratas y gatos (Llinas y Walton, 1979), indican que el daño olivocerebeloso no impide que se presente la compensación vestibular. La destrucción bilateral del núcleo fastigii en gatos previamente laberintomizados desaparece la capacidad compensatoria. En ratas observaron que la descorticación no inhibe la compensación vestibular; en cambio la cerebeloectomía si inhibe la compensación. La ablación del nódulo o la úvula en primates laberintomizados no presentó deficiencia. La participación de las vías cerebelosas específicamente de la oliva inferior es restablecer el balance del sistema vestibular y contribuye al aumento de la actividad del núcleo vestibular.

Oscarsson (1965), sugiere que los haces espinocerebeloso posterior y el cuneocerebeloso conducen la información que puede ser empleada en la coordinación fina de la postura y de los movimientos individuales de la musculatura del miembro; mientras que la información transmitida por los haces espinocerebeloso anterior puede ser usada en la adaptación postural que comprende a todo el cuerpo o a todo el miembro.

Estudios realizados por Berntson y col. (1973-74) indican que a través de la estimulación eléctrica de las zonas del lóbulo anterior del vermis y la parte rostro-ventral - del núcleo fastigii y del pedúnculo cerebeloso superior de ratas y gatos producen la conducta del comer, aseo y roer - como resultado de una facilitación de un mecanismo sensorio motor específico. Indicando de esta forma que el cerebelo podría actuar como facilitador y coordinador de varios patrones de conductas complejas.

## CARACTERISTICAS GENERALES DEL LENGUAJE

Es un sistema funcional jerárquicamente organizado, compuesto por unidades de sonido (fonemas consonánticos y vocálicos), unidades de significado o combinación de fonemas - (palabras) la combinación de palabras (sintagmas) y la relación existente entre ellas o combinación de sintagmas (frases). Cuando hablamos producimos mensajes apoyados en las reglas y elementos del código lingüístico. De acuerdo a - Saussure (1970); citado por Ardila (1977), el signo lingüístico es la asociación de una imagen acústica y un proceso - de pensamiento. La imagen acústica es perceptible por los sentidos y el proceso de pensamiento es evocado por la imagen. Los signos adquieren un significado determinado en - relación al marco de referencia (contexto). Este permite - determinar las acepciones de las palabras. Podemos describir cuatro tipos de contextos; contexto semántico (el signo adquiere significado), situacional (que lugar ocupa el hablante en el diálogo), físico (se refiere al mundo exterior que nos rodea) y el cultural (es el cúmulo de conocimientos que posee la persona por el hecho de vivir en una comunidad).

### La Articulación del Lenguaje

La articulación del lenguaje es el acto de colocar correctamente los órganos articulatorios en posición adecuada para producir fonemas específicos. También se define como el

resultado acústico de ciertos movimientos fisiológicos del aparato fonador.

En la producción efectiva del habla, se pueden identificar tres tipos de movimientos sobre la base de relaciones - entre las acciones de los grupos de músculos agonistas y antagonistas que intervienen en la articulación del lenguaje. Se trata de los movimientos fijos, los movimientos controlados y los movimientos balísticos. Cada movimiento necesita la acción coordinada de un grupo de músculos. El agonista es el músculo que proporciona el movimiento efectivo del segmento, mientras que el antagonista se relaja y permite la ejecución del movimiento. Asociados a éstos, están los músculos de fijación que inmovilizan las articulaciones vecinas y distantes al grado que sea necesario para lograr el movimiento. Los músculos de control se contraen mientras dura el movimiento. La figura 8 ilustra los tres tipos de movimientos musculares.

Mc Donald (1967, citado por Melgar de González, 1984) describe las funciones motoras que intervienen en el proceso de la articulación del lenguaje. Los sonidos del lenguaje articulado son el resultado de la modificación de la presión del aire que pasa desde los pulmones a través de los espacios - laríngeos, faríngeos, orales y nasales. Al hablar, la fase de inhalación se acelera y la de exhalación se prolonga. La fase exhalante de la respiración se separa en una serie de pulsa

ciones que corresponden a las sílabas vocalizadas.

Cuando las cuerdas vocales se acercan y el aire pasa entre ellas vibran y producen sonidos. La diferente altura del sonido depende del grado de estiramiento, engrosamiento o adelgazamiento de los bordes de las cuerdas vocales. Las características de un sonido depende de la posición en que se coloquen los labios, mejillas, dientes, lengua y paladar.

A grandes rasgos los procesos de comunicación requieren de la capacidad de interpretar el lenguaje, descripción de los sonidos, esquema fonémico motor y la capacidad de traducir los pensamientos en palabras (Chomsky, 1965, citado por Ardila, 1979, 1984).

Para que se desarrolle una buena articulación del lenguaje es necesario que haya una coordinación de los programas motores y sensoriales que intervienen en la producción del habla.

#### Sistema de Fonación

El sistema de fonación que tiene el hombre, consiste de la laringe (localizada en la parte superior de la tráquea), la cavidad nasal, alveolo, paladar, velo del paladar, úvula, lengua, dientes, labios, faringe, epiglótis (al abrirse o cerrarse puede modificar el espacio entre las cuerdas vocales), Avila (1977) y Ardila (1979). En la Fig. 7 se puede observar un diagrama que indica las diferentes estructuras

del sistema fonador del hombre.

Las sílabas son las unidades morfológicas del habla. Melgar de González (1984), identifica tres factores que pueden encontrarse en toda sílaba: liberación, formación de la vocal y detención. Estas sílabas pueden liberarse ya sea por la operación exclusiva de los músculos del pecho o mediante un movimiento consonante. En ambos casos la sílaba se libera dentro del canal vocal que ha sido apropiadamente configurado.

Sobre esta base se puede relacionar la producción de sonidos con el mecanismo fisiológico del habla. Ahora se examina el mecanismo físico del habla como una base sistemática para la clasificación de los sonidos del habla.

#### Sonidos Consonantes

Es el sonido del lenguaje en el que se forma una obstrucción completa o parcial de la columna de aire saliente en alguna parte del pasaje bucal. Las consonantes en español generalmente se clasifican de acuerdo: al lugar de interferencia, al grado de obstrucción, a la forma en que se libera el aire y a la acción de las cuerdas vocales.

En la Tabla 2 se observa la clasificación de los fonemas consonantes de acuerdo a la forma y punto de articulación.

### 1. Fonemas Bilabiales

(Labio-labio), es formado por los dos labios, ejemplo - /b/, /m/, /p/.

Labio dental (labio-diente), es formado por el labio inferior colocado contra los dientes superiores /f/.

Dentoalveolar (alveolar), es formado por la colocación de la lengua puesta contra el borde de la encía; /d/, /l/, /n/ /r/, /ʀ/, /s/, /t/.

Palatal - está formado por la parte anterior de la lengua colocada muy cerca del paladar duro; /ç/, /j/, /ñ/, /y/.

Velar - está formado por la parte posterior de la lengua colocada contra el paladar blando; /g/, /j/, /k/, /x/.

2. Fonemas Oclusivos - hay un bloqueo completo de la columna de aire al cerrar los labios o al colocar la lengua contra algunas partes del paladar, ejemplo; /b/, /ç/, /d/, /g/, /k/, /p/, /t/.

Fonemas Fricativos - existe un bloqueo incompleto o cuyo cierre no es total, debido a la presencia de un pequeño canal entre los labios o la lengua y alguna parte del paladar además de un ruido de fricción, ejemplo; /r/.

Fonemas Orales - son aquellos que al pronunciarse el aire sale por la cavidad oral, ejemplo; /f/, /l/, /r/, /ʀ/, -

/s/, /ŷ/.

Fonemas Nasales - son aquellos que al pronunciarse el aire sale por la cavidad nasal, ejemplo; /m/, /n/, /ɲ/.

3. Fonemas explosivos o Interrumpidos - son aquellos donde se interrumpe la salida del aire, no son prolongados ejemplo; /b/, /č/, /d/, /g/, /k/, /p/, /t/.

Fonemas Continuos - son aquellos que al pronunciarse se pueden prolongar, ejemplo; /t/, /j/, /l/, /m/, /n/, /ɲ/, /r/, /r̄/, /s/, /x/, /ŷ/.

4. Fonemas Sonoros - son aquellos que al pronunciarse las cuerdas vocales o repliegues vocales vibran; /b/, /d/, /g/, /l/, /m/, /n/, /ɲ/, /r/, /r̄/, /ŷ/.

Fonemas Sordos - son fonemas consonantes en los que las cuerdas vocales no vibran; ejemplo /č/, /t/, /j/, /k/, /p/, /s/, /t/, /x/.

En cuanto a los fonemas vocálicos su clasificación está relacionada con la posición relativa de la lengua en la cavidad bucal. Las vocales son anteriores, centrales y posteriores de acuerdo al movimiento horizontal de la lengua. Según el movimiento vertical pueden ser cerradas, medias y abiertas; esta clasificación se puede observar en la Tabla 2.

El tono del lenguaje depende de la tensión producida so-

bre los repliegues vocales al expelerse el aire desde la región subglotal. Existen dos espacios de resonancia que siven para modular el tono emitido, están dados por el tracto laríngeal y la boca. Estos adoptan diferentes posiciones - modificando las características del sonido emitido (Ardila, 1979).

El lenguaje verbal, principal medio de comunicación entre el ser humano, precisa la coordinación y conservación de las vías motoras de los centros corticales y subcorticales del lenguaje que rigen a los músculos fonatorios.

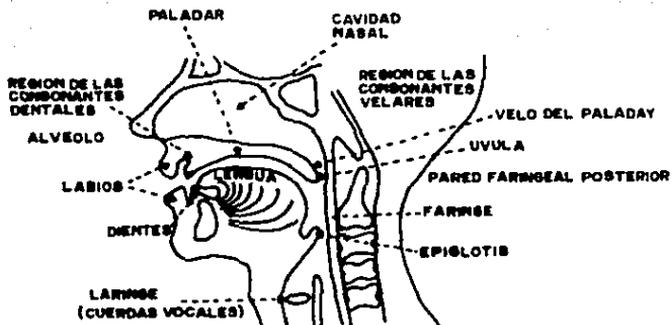


Fig. 7 Tracto Bucal de un Hombre Adulto. (Tomado de -  
Ardila, 1979).

SISTEMA FONOLÓGICO DEL ESPAÑOL

Tabla 2

(Tomado de Ardila, 1979; Avila, 1983; Melgar, 1984).

## Forma de Liberar el Sonido

Punto de Articulación	Explosivas (Cierre completo)		Continuas (Cierre Incompleto)			
	Sonoras	Sordas	Orales		Nasales	
			Sonoras	Sordas	Sonoras	Sordas
Bilabial	b	p				m
Labio-dental				f		
Alveolar	d	t	l, r, ʀ	s		n
Palatal		ç	ʃ	j, x		
Velar	g	k				ŋ

## FONEMAS VOCÁLICOS

Grado de Apertura	Anterior	Central	Posterior
Alta	i		u
Media	e		o
Baja		a	

## CENTROS NERVIOSOS QUE PARTICIPAN EN LA ARTICULACION DEL LENGUAJE

La articulación del lenguaje se produce cuando hay una - coordinación entre las vías corticales que están en la zona del hemisferio dominante (zona instrumental del lenguaje). Esta área cortical comprende las vías acústicas, ópticas, - somestésicas, gustativas y las vías motoras que controlan la musculatura bucofonatoria. Se trata de las áreas de asociación auditivas (zona de Heschl), la visual (parte anterior de la corteza visual), bucofonatoria (área de Broca). También existen zonas de asociación inespecíficas tales como; la parte posterior de la primera y segunda circunvolución temporales, la parte inferior de la región parietal - unidas por el pliegue curvo y la circunvolución angular (zona de Wernicke). La figura 9 muestra la zona instrumental del lenguaje (según Déjérine).

La articulación del lenguaje permite la expresión de un pensamiento que requiere la colaboración del hemisferio no dominante, que permite la apreciación de los datos visuoespaciales. Así mismo colaboran los lóbulos frontales al permitir discernir el significado del discurso.

<p><b>Movimiento fijo.</b></p>	<p><i>Grupo positivo de músculos</i></p> <p><i>Grupo negativo de músculos</i></p> <p><i>(Ambos grupos se contraen igualmente en cuanto a la duración del movimiento.)</i></p>
<p><b>Movimiento controlado.</b></p>	<p><i>Grupo positivo de músculos.</i></p> <p><i>Grupo negativo de músculos.</i></p> <p><i>(Ambos grupos se contraen mientras dura el movimiento, la contracción del grupo positivo es ligeramente más fuerte)</i></p>
<p><b>Movimiento balístico.</b></p>	<p><i>Grupo positivo de músculos.</i></p> <p><i>Grupo negativo de músculos.</i></p> <p style="text-align: center;"></p> <p><i>(El grupo positivo se contrae para iniciar el movimiento; a continuación viene un período de inercia; entonces, el grupo negativo se contrae para interrumpir el movimiento)</i></p>

Fig. 8 Relación de los grupos Musculares Agonistas y Antagonistas en los Movimientos Fijos, Controlados y balísticos. (Tomado de Melgar, 1984).

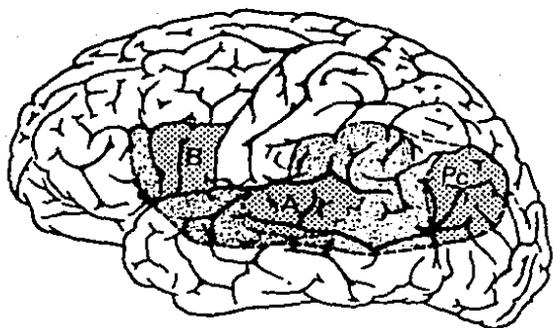
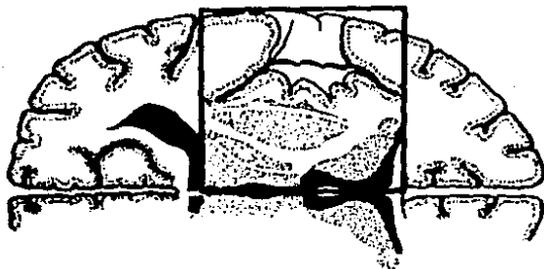


Fig. 9 Zona Instrumental del Lenguaje. a) Circunvolución de Wernicke, b) Circunvolución de Broca, - c) Pliegue Curvo. (Según Déjérine, Tomado de Barbizet, 1978).



**Fig. 10** Cuadrilátero de Pierre Marie. Está delimitado por las Circunvoluciones Rolándicas en su parte inferior, la Corteza Insular, el Núcleo Lenticular y la Sustancia Blanca de las Cápsulas Externa e Interna. (Tomado de Barbizet, 1978).

Las conductas verbales son el resultado de la expresión de los elementos del vocabulario almacenado en la zona instrumental del lenguaje, cuya expresión está dada por los en gramas frontales activados por la situación que vive el sujeto y que orientan el tema del discurso.

#### ALGUNAS FUNCIONES DE LOS CENTROS NERVIOSOS QUE COLABORAN EN LA ARTICULACION DEL LENGUAJE.

Las zonas de asociación específicas (área de Heschl, Área Visual y Área de Broca) además de las áreas de asociación inespecíficas (Pliegue Curvo, Área de Wernicke, núcleos Caudado, Lenticular y extremos posteriores de la Insula) - participan en la coordinación de los mecanismos sensoriomotores que intervienen en la percepción y expresión del lenguaje, ver la Fig. 10.

La ejecución de iniciar y mantener conductas gestuales, verbales de relación y memoria está controlada por los lóbulos frontales.

Los núcleos dentado, lenticular y la insula colaboran en el control de la ejecución motora sensorial y la articulación del lenguaje. En el control de los movimientos musculares de la lengua, rostro y globos oculares interfieren - los núcleos hipogloso, el facial, la médula y el puente.

La Respiración en la Voz Hablada. La respiración es el

elemento motor de la voz, puesto que produce la presión necesaria para mantener la ondulación de las cuerdas vocales (repliegues vocales).

En el momento de la inspiración, la laringe y la tráquea, descienden y la glotis se abre. El abdomen se adelanta ligeramente, relajándose, así como el músculo recto mayor mientras que se ensancha la parte media del tórax y se movilizan los músculos de la región paravertebral, a la que sirve de apoyo la columna vertebral. Al mismo tiempo, el diafragma desciende y rechaza las vísceras abdominales. Durante la espiración, el aire se expulsa, las costillas se retraen y la pared abdominal se contrae, así como el recto mayor para permitir el ascenso progresivo del diafragma que por su ascensión lenta y regular, asegura la presión espiratoria, en función de la altura, el timbre, la intensidad y duración de la voz.

## LA PARTICIPACION DE LA LARINGE Y LAS CAVIDADES DE RESONANCIA

La laringe que contiene las cuerdas vocales, es el elemento vibrante de la voz. Durante la articulación del lenguaje, la laringe debe permanecer libre para ejecutar los movimientos naturales, que son movimientos en el sentido anteroposterior, pero sobre todo de elevación y descenso, con respecto a su posición de reposo, según las modificaciones de la entonación. Estos movimientos son controlados por el tacto y dan una sensación global de movilidad. El sonido emitido por la laringe se enriquece en armónicos filtrados durante la propagación de la onda sonora en la cavidad y constituye el timbre personal de cada persona.

Las cavidades de resonancia comprenden dos órganos esenciales: la lengua y el velo del paladar.

La lengua es un órgano activo que facilita o dificulta según su posición los movimientos de los demás órganos. Todo desplazamiento anormal, toda posición articulatoria incorrecta y el esfuerzo exagerado de la base de la lengua entorpece los movimientos del velo del paladar, de la laringe y de la faringe.

El velo del paladar es un órgano muscular pasivo. Su posición, más o menos elevada, varía según las diferentes actitudes articulatorias y, la presencia o ausencia de nasalidad. Cambia también en función de los movimientos de la

mandíbula, de la lengua, de la elevación o descenso de la laringe y del ensanchamiento faríngeo.

Tanto la lengua como el velo del paladar crean "los moldes vocálicos" asociando sus actitudes móviles que permiten dosificar las sonoridades y distribuir las resonancias.

En lo que se refiere a los labios, cuando la voz llega a su nivel está ya formada en vocal de timbre, diferente; sin embargo, en el último momento su posición y su mayor o menor firmeza acentuarán o atenuarán el matiz clave u obscuro de la voz.

Finalmente, para que se presente una expresión verbal normal, es necesario que las vías motoras de los centros corticales y subcorticales del lenguaje, que rigen a los músculos fonatorios estén intactos. Por lo tanto, se reconoce al cerebelo como uno de los niveles encefálicos que ejerce el gran papel de inervación de los músculos articulatorios sobre todo en la regulación de la contracción y mantenimiento del tono muscular en la articulación del lenguaje.

## LA PARTICIPACION DEL CEREBELO EN LOS MECANISMOS DEL LENGUAJE ARTICULADO.

Las investigaciones recientes conducen a una concepción diferente que valoriza y extiende las funciones del cerebelo. El sistema cerebeloso recibe e integra no sólo los impulsos propioceptivos que resultan de la actividad de los músculos, también otros mensajes sensoriales, corticales y subcorticales (Eccles, 1966-67). Desempeñando la función de mantener el tono muscular, equilibrio, motilidad y participa como generador o iniciador de programas motores (Thach, 1979).

La influencia que ejerce el sistema cerebeloso sobre el control motor se ve ejemplificado en los desórdenes del lenguaje articulado que se producen por lesiones cerebelosas localizadas. Estudios realizados por Brown y col. (1970, citado por Robertson, 1980) sugieren que el declive y los lóbulos III, IV son áreas cerebelosas implicadas en el control motor de la actividad de los músculos del aparato fonador. En este estudio observó que 250 pacientes con desórdenes articulatorios tenían tumores localizados en los hemisferios cerebelosos.

Más adelante las investigaciones de Lechtenberg y Gilman (1978, citados por Robertson, 1980), realizadas en 162 pacientes con lesiones cerebelosas, reportaron que los desór-

denes articulatorios estaban presentes en el 54% de los pacientes que tenían lesiones del hemisferio cerebeloso izquierdo, en el 15% de los sujetos con lesiones del hemisferio cerebeloso derecho y el 6% restante con lesiones del vermis cerebeloso.

Datos reportados en un estudio realizado en monos entrenados para vocalizar sílabas (Larson, 1978, citado por Robertson, 1980), indican que se observó una disminución en la intensidad de fonación con una fonación tardía de las sílabas después de aplicar una estimulación eléctrica cerebelosa, lo cual sugiere que el cerebelo puede modificar la actividad de los músculos laringeos y respiratorios.

Robertson y col. (1980) realizaron un estudio cuantitativo sobre los efectos de la estimulación eléctrica cerebelosa en la parte posterior del lóbulo IV y la zona anterior del lóbulo VI.

Cuando se estimulan estos lóbulos se producen potenciales evocados en el nervio laringeo, corteza auditiva y como consecuencia surge una mejoría en la coordinación muscular respiratoria y faríngea (Miyasaka, 1979). Este estudio se realizó en 10 pacientes con parálisis cerebral con el objetivo de observar cambios en el control oral motor, duración de la fonación, características de la articulación y vocales. Los pacientes fueron evaluados antes de la intervención quirúrgica de implantación de electrodos y de nuevo

aproximadamente de los 2 a los 6 meses. Un paciente con la articulación normal no se afectó por la estimulación; otro caso con disartria moderada ocasionada por una severa pérdida de la audición tampoco mejoró con el estímulo. Siete pacientes aumentaron la duración de fonación vocálica en el tiempo de 2 segundos. Cuatro de los pacientes con disartria mejoraron la articulación principalmente en las consonantes s, sh, th, después de 2 meses de estimulación. Dos pacientes presentaron cambios en el control oral-motor que indicó una mejoría en los movimientos de la lengua y labios. Otros 2 casos tuvieron alteraciones pequeñas en la hipernasalidad o en la espiración. La mayoría de los cambios en la producción del sonido y en la inteligibilidad del lenguaje parecen estar asociados a la mejoría del control de la respiración intra-oral.

Algunos datos de Marin y col. (1979, citado por Ardila, 1984), muestran que en casos de hemisferectomías izquierdas es posible cierta articulación pero dicha expresión verbal es no fluente, agramática y disártrica. El vocabulario expresivo está limitado y aparecen errores semánticos en la denominación de los objetos. Sin embargo, estos pacientes son capaces de cantar con buena articulación y entonación (Gutt, 1973; Zaidel, 1978; citados por Ardila, 1984).

Hay que reconocer la influencia que ejerce el cerebelo en la inervación de los músculos bucales, sobre todo en la

regulación de la contracción y mantenimiento del tono muscular por estar intercalado en los arcos reflejos destinados a ellos y que atraviesan la protuberancia y el bulbo. Un déficit cerebeloso produce atonía, adinamia, temblores en los órganos de la voz y dismetria. Los desórdenes articulatorios probablemente son el resultado del deterioro en el sistema de control motor del cerebelo, esto podría modificar la actividad de los músculos de la respiración y de los músculos bucales, (Llinas y Walton, 1979; Robertson, 1980; Melgar de González, 1984). Se produce una palabra entrecortada, titubeante y lenta; es la llamada voz escandida o disártrica. Ello se explica por la rapidez, sucesión de movimientos agonistas y antagonistas, aunque podría interferir también la dismetria de la musculatura de la fonación.

Varios investigadores han clasificado diferentes tipos de alteraciones del lenguaje articulado (Darley y col. 1975; Kent y Netsell, 1975, 1979; Tracker y Tepperman, 1980). Todos definen el fenómeno como disartria, siendo este el resultado de una alteración en el movimiento y control de cualquiera de los músculos que intervienen en la articulación verbal simbólica del paciente es normal, solamente el mecanismo de la producción verbal está afectado, característica que la distingue de la afasia. La localización de la lesión cerebelosa es extracortical.

Los datos obtenidos en investigaciones anteriores nos

motivan en este estudio a correlacionar los diferentes grados y modalidades de las alteraciones en la expresión verbal con la localización y extensión de la lesión cerebelosa.

Existe una variedad de alteraciones del lenguaje articulado que se presentan en relación a las lesiones cerebelosas y extracerebelosas. En la tabla 3 se enumeran varios tipos de disartrias.

#### Alteraciones de la Expresión Verbal Relacionadas a una Lesión Cerebelosa

La articulación es una función motora por la cual se producen fonemas y palabras. Estas se presentan a través de la coordinación de movimientos de los músculos de la respiración y aparato fonatorio.

Disartria Atáxia Espástica. Esta alteración se presenta cuando hay lesiones en el sistema cerebeloso, piramidal y extrapiramidal. El sujeto presenta incapacidad de coordinar y ordenar las palabras, su lenguaje espontáneo es lento y omitido (pérdida articulatoria). El tono de la voz es monótono, la modulación de la voz se alarga hasta desaparecer; hay espasticidad de la musculatura oral, además hay defectos verbales de la formulación simbólica y expresión, prolongación de fonemas y repetición disrítica de sílabas e hipernasalidad.

Disartria Atáxica o Síndrome Neocerebeloso. Es descrito por varios investigadores como el resultado de lesiones en el núcleo dentado, parte media del vermis o el pedúnculo cerebeloso superior. En el lenguaje espontáneo el paciente presenta desplazamiento irregular en la colocación y regulación del movimiento articulatorio; también muestra una acen tuación excesiva e inapropiada. Hay errores fonéticos (pro longación de fonemas), repetición de sílabas (disritmia de la palabra) y variación excesiva de la sonoridad.

Disartria Hipoquinética o Síndrome Floculonodular. Es un desorden causado por lesiones en las áreas de la úvula, vermis, parte posterior del núcleo y flóculo. La fonación y articulación son espasmódicas debido a la rigidez de la musculatura oral. El lenguaje verbal es corto y precipitado, las palabras son omitidas. Hay disritmia y una irregularidad en la precisión articulatoria.

Disartria Espástica. Es consecuencia de una lesión bilateral en el sistema piramidal. La articulación del sonido es emitida en un tono forzado, áspero e imprecisa, hay espasticidad de la musculatura oral e hipernasalidad. Presenta disfonía y una distorción de las vocales.

Otras Alteraciones de la Expresión Verbal Relacionadas con Lesiones Extracerebelosas.

Disartria Hipoquinética. Es el resultado de lesiones en

las zonas del núcleo estrindo, insula putamen o caudado. - Hay una rigidez muscular en la musculatura oral y el lenguaje espontáneo es corto, precipitado debido a la lentitud y dificultad de iniciar el movimiento. Existen errores fonéticos, no puede repetir palabras que escucha, ni leer en voz alta. Sin embargo, conserva el lenguaje interno de la escritura al dictado.

Disartria Hipoquinética Rápida. Es el trastorno que surge cuando hay lesión en el sistema extrapiramidal. El paciente presenta desórdenes de los movimientos en la postura, hay lentitud neuromuscular, hipertonia. La articulación es variable, hipernasalidad e interrupción fonatoria y coprolalia - (frases o palabras relativas a los excrementos, voces groseras).

Disartria Hipoquinética Lenta. Es el resultado de una lesión en el sistema extrapiramidal. Existen alteraciones del movimiento y la postura e hipertonia. Hay insuficiencia prosódica-fonatoria en el lenguaje, prolongación de fonemas con intervalos extensos, la fluidez y sonoridad son irregulares.

Disartria Hipoquinética con Temblores. Es consecuencia de lesiones en el sistema extrapiramidal. Hay temblores en la musculatura oral, el paciente tiene movimientos oscilatorios e involuntarios. Su lenguaje articulado presenta desórdenes del tono de la voz y de la resonancia.

La sintomatología del lenguaje articulado en los pacientes cerebelosos del presente estudio se describe en la Tabla 4.

## CLASIFICACION DE LAS DISARTRIAS RESULTANTES DE LESIONES CEREBELOSAS Y EXTRACEREBELOSAS

Tabla 3

Modificada (Heilman y Valenstein, 1979).

Linebaugh (1979)	Kent y Netsell (1975-1979)	Darley (1975)	Brodal (1969)	Rusell (1961)	Clouzet (1976)
Disartria Atáxica.	Disartria Atáxica.	Disartria Atáxica.	Síndrome Neocere- beloso.		Disartria Atáxica.
Disartria Atáxica Espástica.			Síndrome Lóbulo Anterior.		
Disartria Atáxica Hipoquinética.			Síndrome Floculo- dular.	Diplegia Congénita.	
Disartria Espástica.					Anartria.
Disartria Hipoquinética.					
Disartria Hipoqui- nética Rápida.		Disartria Hipoquinética Rápida.		Mudez a la palabra.	
Disartria Hipoqui- nética Lenta.		Disartria Hipoquinética Lenta.			
Disartria Hipoqui- nética con Temblo- res.		Disartria Hipo- quinética con Temblores.			

## SINTOMATOLOGIA DEL LENGUAJE EN LA DISARTRIA

Tabla 4

(Datos Obtenidos en el Presente Estudio)

Tipo de Síndrome	Localización	Alteraciones en la articulación	Daño en el habla	Deficiencia neuromuscular
Disartria Atáxica.	Neocerebeloso Declive, Folium y Tüber del Vermis, Pirámide, Uvula, Nódulo - (sistema cerebeloso).	Acentuación excesiva, prolongación de fonemas, no discriminación de sílabas, baja fluencia con datos de adinamia, variación del tono y timbre de la voz hiperrinofonía, hipernasalidad, bradilalia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria, expresión verbal lenta.	Hipotonía, incoordinación de los movimientos orofacial-lingual, rigidez en la musculatura oral, insuficiencia pneumofónica.
Disartria Atáxica - con Temblor en la Musculatura oral.	Neocerebeloso Língula, Culmen, Declive, Folium y Tüber del Vermis, Pirámide, Uvula y Nódulo del Cerebelo.	Déficit articulatorio, prolongación de fonemas, baja fluencia con datos de adinamia, bradilalia, variación del tono y timbre de la voz, hiperrinofonía, hipernasalidad, intervalos prolongados.	Insuficiencia prosódica fonatoria, lenguaje corto y omitido de palabras y disprosodia.	Movimientos oscilatorios indecisos, incoordinación orofacial-lingual y espasticidad y temblor de la musculatura oral.

## DESCRIPCION DEL ESTUDIO

## OBJETIVO:

Las lesiones cerebelosas posiblemente producen las alteraciones en la expresión verbal, quizá en el control motor de los músculos u órganos del aparato fonatorio. El propósito de esta investigación fue correlacionar los diferentes grados y modalidades de la alteración del lenguaje articulado con la localización específica de la lesión cerebelosa a través de una revisión bibliográfica y los datos obtenidos en la clínica neurológica. Por lo antes mencionado se esperaba que a mayor área lesionada del cerebelo se presentarían diversas modalidades del trastorno articulatorio y aumentaría el grado de severidad de la alteración en la expresión verbal de los pacientes cerebelosos. Este estudio se realizó con el fin primordial de analizar la posible correlación entre el grado y modalidad del trastorno articulatorio, con la diferente localización de la lesión cerebelosa en humanos.

## METODO

### Sujetos

Se realizó la selección de los quince pacientes en base a los siguientes criterios; pacientes cerebelosos independientemente del sexo, edad, nivel escolar y socio-cultural, localización de la lesión cerebelosa fuese unilateral o bilateral, pacientes cerebelosos independientemente de que hubieran sido sometidos o no a la intervención quirúrgica cerebelosa, pacientes cerebelosos sin antecedentes de estudio psicológico. Los demás pacientes con lesiones extracerebelosas, pacientes con daño extracerebeloso independientemente de la edad, sexo, nivel escolar y socio-cultural, pero sí con antecedentes de estudio psicológico. Toda la población de paciente tenía expediente clínico en el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía de México, D.F.

Cada uno de los quince pacientes tenía un diagnóstico neurológico con antecedentes clínicos de exploración física a través de los estudios de radiografías de cráneo, tórax y columna dorsal, tomografías computarizadas (TAC), mielografías (líquido cefalorraquídeo), angiografías vertebrales, panangiografías (arterias carótideas), gammagrama hepático, electroencefalograma, citología hemática, determinación del grupo sanguíneo y Factor RH, bacteriológicos, urinarios, inmunológicos, otoneurológicos, neuro-oftalmológicos, pruebas psicológicas (sólo a tres de los pacientes sin afección

cerebelosa) y una biopsia del tejido tumoral.

Con estos criterios quedaron once pacientes con lesiones cerebelosas próximos a una intervención quirúrgica cerebelosa. Sin embargo, se consideró la posibilidad de incluir otro grupo de pacientes cuatro en total, con diferente daño cerebral, es decir, lesión extracerebelosa, con el propósito de correlacionar e identificar si se presentarían diferentes modalidades del trastorno del lenguaje en ambos grupos de pacientes con y sin afección cerebelosa. A partir de lo antes mencionado se establecieron tres grupos de pacientes de acuerdo con el diagnóstico aproximado de la localización de la lesión, dato obtenido a través de la lectura o interpretación de la tomografía computarizada (TAC).

El primer grupo fue integrado por cinco pacientes con lesiones cerebelosas unilaterales y desórdenes en la expresión verbal, el segundo grupo por seis con lesiones cerebelosas bilaterales y trastornos en la expresión verbal. Finalmente, el tercer grupo por cuatro pacientes con lesiones extracerebelosas (lóbulos frontal derecho y parietal izquierdo, bulbo y médula espinal) sin trastornos en la expresión verbal. Los pacientes tenían entre 10-59 años, con una edad promedio de 36. Los factores de la edad, sexo, nivel escolar y socio-cultural de los pacientes no se pudieron controlar, debido a que la incidencia de la patología cerebelosa en el Instituto Nacional de Neurología y Neurociru--

gía de México, D.F., fue relativamente baja (34 casos durante el período de 1981-1983), ver el Apéndice A. Además de que los primeros diecisiete pacientes cerebelosos a los que se les aplicó por primera vez la prueba articulatoria aproximadamente después de 3-4 días de la cirugía cerebelosa fallecieron sin aplicárseles por segunda vez la prueba para el diagnóstico del trastorno articulatorio. Por esta razón no se pudo elegir este grupo de pacientes que no cumplió con los requisitos planteados en el presente estudio.

#### Material Instrumental y Procedimiento

Al no encontrar a través de la revisión bibliográfica una prueba específica estandarizada que cumpliera con los requisitos de confiabilidad y validez para determinar o medir los diferentes grados y modalidades del trastorno articulatorio, se eligieron la Prueba para el Diagnóstico de las Afasias de Boston y El Cuestionario para el Estudio Lingüístico de las Afasias de Avila. Llevándose a cabo una traducción y adaptación del idioma inglés al español, considerando que existen diferentes modalidades del idioma español en ambos países. Estos podrían ser de tipo geográfico, histórico y social. En base a estos criterios se realizó la adaptación al idioma español con respecto al nivel socio-cultural y escolar a que pertenecían toda la población del presente estudio. Se seleccionaron algunos subtests de la Prueba de Boston y un subtest del Cuestionario de Avila;

sólo aquellas áreas con las que se pudieran explorar la producción del lenguaje articulado de los pacientes con y sin afeción cerebelosa. Estos subtests evaluarían el lenguaje expresivo, espontáneo y descriptivo además de la fonología, expresión oral (verbal, no verbal), repetición, lectura de frases y oraciones y prosodia (en frases con tres diferentes estados de ánimo), ver Apéndice B. Si cabe aclarar que no se llevó a cabo una evaluación de la precisión de los subtests seleccionados mediante la selección y aplicación de la prueba para el diagnóstico del trastorno articulatorio en un grupo piloto y de este modo determinar la confiabilidad, validez de los resultados obtenidos del test.

Sin embargo, con el objeto de aminorar este problema se empleó el cómputo del grado de deterioro mediante el perfil de la escala de puntaje; ésta se denomina Escala Evaluativa de Características del Lenguaje. Con el fin de explorar la articulación del lenguaje el examinador consideró seis aspectos del lenguaje que fueron importantes en el momento de realizar la entrevista. Estos son los seis aspectos:

1. Línea Melódica. - Se refiere al patrón de entonación que normalmente acompaña a toda frase u oración.

2. Extensión de la Frase. - Se mide por la extensión de una serie ininterrumpida de palabras limitadas en cada extremo por una pausa de la oración, consiste del grupo de palabras más largo que puede emitirse ocasionalmente.

3. Agilidad Verbal. - Es la facilidad con que el paciente articula secuencias fonémicas.

4. Forma gramatical. - Determina si la semántica y sintaxis de la oración siguen una secuencia normal (sujeto-verbo-objeto).

5. Parafasias. - Es el uso erróneo de una palabra por otra, sin relación con la palabra apropiada. Son alteraciones en los fonemas ya sea que éste se omita, sustituya o repita en conversación corrida, frases u oraciones que incluyan palabras sin sentido (neologismos).

La Parafasia (a). - Se refiere a los cómputos de las características generales del lenguaje. La Parafasia (b). - Son los cómputos de la severidad del trastorno articulatorio.

6. Encontrar Palabras. - Evaluó la capacidad del paciente para evocar la denominación de los conceptos que necesita en su expresión verbal. Además de una séptima escala de comprensión auditiva que está basada en una conversión de los puntajes objetivos de los tests. Cinco de las clasificaciones tienen una escala de siete puntos en el cual "7" significa anormalidad mínima y "1" anormalidad máxima.

7. Comprensión Auditiva. - Explora la capacidad que tiene el paciente para discriminar fonemas consonánticos y vocálicos, es el reconocimiento auditivo de las palabras.

La Evaluación de la Severidad del Trastorno Articulatorio es una escala de capacidad para la comprensión oral que va de "0" para sin comunicación oral posible a "5" para sin defecto notorio. El perfil de las características del lenguaje se interpreta a través del puntaje de severidad del trastorno. Las características de dicho test están definidas en la Tabla 6. Los promedios de cómputos Z para la comprensión auditiva oscila entre -2 y 1, resultó necesario usar la siguiente tabla de conversiones:

Escala:	1	2	3	4	5	6	7
Cómputo Z:	-2	-1.5	-1	-0.5	0	0.5	1

Se aplicó una prueba para el diagnóstico del trastorno articulatorio, la que permitió detectar el grado y modalidad de la alteración en el lenguaje articulatorio. La evaluación del lenguaje articulado se realizó previa a la intervención quirúrgica cerebelosa con el fin de determinar el grado de severidad del trastorno, además de la modalidad. Por segunda vez aproximadamente después (10-36 días) se volvió a aplicar la prueba articulatoria usando el mismo test, con el propósito de observar si se obtendrían los mismos resultados que en su actuación previa a la cirugía cerebelosa. También, con el fin de medir la evolución de la sintomatología del trastorno articulatorio, ya que posterior a la cirugía cerebelosa se esperaba que el grado o intensidad del trastorno articulatorio aumentaría.

Cada test se aplicó en un tiempo de una hora. El factor estado de ánimo del paciente se consideró. El examinador - explicó al paciente el objetivo de aplicar la prueba articu- latoria, haciendo hincapié que debía prestar atención, sin sueño, relajado y con deseos de cooperar en el transcurso - de la evaluación articularia. Para obtener un mayor ren- dimiento en las respuestas cada prueba articularia se - aplicó en un cubículo o espacio disponible, relativamente - aislado y por el mismo examinador. Esta evaluación se rea- lizó en las mañanas de 9:00-13:00 y en las tardes de 15:00- 17:00 horas, de lunes a domingo. La cirugía cerebelosa se efectuó con el fin de evitar que el tumor o neoplasia cere- belosa se propagara a otras áreas del cerebro y controlar - la hemorragia cerebelosa.

Los resultados del diagnóstico clínico neurológico mos- traron que cinco de los once pacientes con daño cerebeloso manifestaron lesiones unilaterales. Tenían una neoplasia ce rebelosa en el hemisferio derecho o en el izquierdo. Los - seis pacientes restantes tuvieron lesiones bilaterales. La tomografía computarizada mostró que estos pacientes tenían una neoplasia cerebelosa que ocupaba el hemisferio derecho y vermis o circunscrita al hemisferio izquierdo y vermis. Un sólo caso presentó una neoplasia que ocupaba el hemisfe- rio cerebeloso derecho y el ángulo pontocerebeloso. Los on ce pacientes fueron sometidos a cirugía cerebelosa con el - objetivo de controlar la hemorragia y que el tumor no se -

extendiera a otras zonas del cerebro.

El tercer grupo consistió de cuatro pacientes con lesiones extracerebelosas. Dos de estos pacientes tenían una lesión a nivel del bulbo y médula cervical, el tercero presentó una lesión del hemisferio parietal izquierdo del cerebro y la tomografía computarizada del cuarto paciente mostró una neoplasia en el hemisferio frontal derecho y lesión del Acueducto de Monro. A tres de ellos se les sometió a un estudio o programa de farmacoterapia y sólo a uno de estos pacientes se le intervino quirúrgicamente por razones de la neoplasia, ver el Apéndice C.

#### Evaluación de la Articulación del Lenguaje

La combinación y selección de los subtests de las Pruebas de Boston y Avila fueron aplicadas a los pacientes con el fin de evaluar la expresión verbal y detectar el grado y modalidad del trastorno articulatorio. Las respuestas emitidas por el paciente fueron registradas a través de grabación magnética. Ya que volver a escuchar lo grabado facilitó la tarea de completar las características del lenguaje basadas en el perfil de la escala de puntajes. Esta escala abarca aquellos aspectos que son más difíciles para calificar cuantitativamente y constituye un suplemento de los puntajes objetivos obtenidos del resto de la prueba del lenguaje. En cada grabación magnética se consideró explorar las siguientes áreas que evaluarían la articulación del lenguaje:

Lenguaje Expresivo y Espontáneo. En esta área se hicieron preguntas al paciente, para llevarlo a una relación informal y que hablara libremente, durante 10 minutos.

Lenguaje Descriptivo. El examinador presentó una lámina al paciente y se le pidió que dijera todo lo que veía en la lámina. El tiempo para realizar esta tarea fue de un minuto. En estas tres áreas se determinó el nivel, calidad y la fluidez verbal del paciente.

Fonemas Aislados, Secuencias, Series de Palabras, Oraciones, Logotomos, Palabras y Frases. Se pidió al paciente que repitiera, después que el examinador lo dijera en voz alta. Esta tarea evaluó el nivel de reconocimiento (patrones de sonidos en el lenguaje articulado).

#### Expresión Oral

1. Verbal. Se pidió al paciente que repitiera tantas veces como pudiera diferentes palabras que el examinador le dijo en voz alta. El tiempo requerido fue de 5 segundos. Esta tarea exploró el grado de incitación o débito, es decir, si el paciente habla mucho o poco y el valor informativo de lo que dice.

2. No Verbal. Se pidió al paciente que ejecutara movimientos con la boca, tantas veces como pudiera durante 5 segundos. Aquí se evaluó si hay incoordinación y debilidad de la musculatura oral.

**Lenguaje Automatizado.** Se pidió al paciente que repitiera los días de la semana, meses del año, el abecedario y contar del 1-21. Esta área exploró la capacidad de asociar el significado correspondiente a la palabra hablada.

**Recitado, Canto y Ritmo.** Se pidió al paciente que recitara el Padre Nuestro, El Himno Nacional Mexicano y que cantara las Mañanitas u otra canción concida por el paciente, además se pidió que marcara un ritmo mediante golpecitos suaves. Esta tarea exploró la capacidad para entonar una melodía y recitar poemas, además de marcar un ritmo.

**Lectura Oral.** Se presentó al paciente una tarjeta con diez palabras escritas para que las leyera durante el tiempo de 1-30 segundos. Esta tarea evaluó la comprensión oral y la articulación del paciente.

**Denominación Correspondiente.** Se pidió al sujeto que proporcionara las respuestas con la palabra correspondiente a las preguntas estímulos de un tiempo determinado (1-30 segundos). Aquí se exploró la comprensión auditiva del paciente.

**Denominación por Confrontación Visual.** Se presentó al paciente unas tarjetas con diferentes dibujos, objetos, letras, formas geométricas, números, acciones, colores, partes del cuerpo, los cuales tenía que nombrar en un lapso de 1-30 segundos.

Denominación de las Partes del Cuerpo. Se señaló al paciente diversas partes del cuerpo para que mencionara el nombre correspondiente a cada una de ellas, en un lapso de 1-30 segundos. Esta tarea evaluó la comprensión y discriminación del paciente (la capacidad del paciente para nombrar las partes del cuerpo que el examinador señale).

Denominación de Animales. Se pidió al paciente que mencionara diferentes nombres de animales de granja, mar y selva. Durante un minuto treinta segundos, calificándose los 60 segundos consecutivos más productivos. Esta área evaluó la fluidez verbal del paciente en asociación controlada.

Prosodia. Se pidió al paciente que leyera seis frases en tres diferentes estados de ánimo; llorando, feliz y enojado. Esta tarea evaluó la expresión melódica de las frases en los tres estados diferentes de ánimo. El examinador (una misma persona) fue quien aplicó y calificó la prueba articulatória.

### Variables

Las variables consideradas en el presente estudio fueron las siguientes:

a. Variables Independientes. Es la localización específica de la lesión cerebelosa o extracerebelosa.

b. Variables Dependientes. Son los diferentes grados y

modalidades del trastorno articulatorio en el estado previo y posterior a la intervención quirúrgica.

#### Análisis Estadístico

Los resultados obtenidos se analizaron estadísticamente usando: Un análisis de varianza para cada una de las variables del lenguaje. El objetivo fue detectar si hubo diferencias significativas dentro de los grupos de pacientes - con y sin afección cerebelosa, entre grupos y la interacción entre ambos grupos de pacientes.

## RESULTADOS

Después de apiciar la combinación de las dos pruebas psicológicas, la Prueba para el Diagnóstico de las Afasias de Boston y el Cuestionario para el Estudio Lingüístico de las Afasias de Avila, antes y después de la intervención quirúrgica se procedió a calificar cada una de las tareas de acuerdo a la Escala Evaluativa del Lenguaje y los Cómputos de la Severidad del Trastorno Articulario. La descripción del grado de la alteración del lenguaje se puede ver en el Apéndice D.

A partir de los resultados obtenidos que se presentan en las tablas 5 a 8, ver la sección de tablas sobre los cómputos de los subtests, se realizó el análisis estadístico. Comparando si hubo o no diferencia significativa para cada una de las variables del lenguaje en las evaluaciones realizadas previa y posterior a la cirugía para cada uno de los grupos de pacientes con y sin afección cerebelosa. Se aceptó un nivel de significancia de  $P < 0.05$ . Se utilizó un análisis de variancia múltiple factorial. Esto se demostró algebraicamente a través de la suma total de cuadrados (es la suma de los cuadrados de las desviaciones de cada observación respecto de su media), ahora se investigó la suma de los cuadrados dentro de los grupos (es la suma de las desviaciones al cuadrado de las observaciones individuales respecto de su media), después la suma de cuadrados entre grupos

(es la desviación al cuadrado de la media del grupo respecto de la media y multiplicar el resultado por el tamaño del grupo y luego se sumaron los resultados sobre todos los grupos), la variancia dentro de los grupos (es la suma de los cuadrados dentro de los grupos dividida entre los grados de libertad) la variancia entre los grupos (es la suma de cuadrados entre grupos dividida entre los grados de libertad, para comparar los dos resultados anteriores hay que calcular la razón de variancias, esta es la variancia entre los grupos dividida entre la variancia dentro de los grupos (es la interacción de los factores 1 y 2. Finalmente, se toman en cuenta los valores obtenidos en las escalas de puntajes presentes en la prueba articulatoria y diagnosticar el grado de severidad del trastorno articulatorio.

En cuanto a la Línea Melódica la diferencia entre los grupos de pacientes con y sin afección cerebelosa fue significativa ( $P < .01$ ). El grupo cerebeloso obtuvo una  $\bar{X} = 4.6$  y una  $DS = 1.2$ . El grupo sin afección cerebelosa tuvo una  $\bar{X} = 6.2$  y la  $DS = 1.1$ . No hubo diferencia significativa entre las evaluaciones pre-posoperatoria.

En Agilidad Articulatoria la diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa ( $P < .05$ ). Para el grupo cerebeloso la  $\bar{X} = 3.6$  y la  $DS = 1.2$ . El grupo sin afección cerebelosa obtuvo una  $\bar{X} = 5.8$  y la  $DS = 1.0$ . No hubo diferencia significativa entre las evaluaciones pre-posoperatoria.

Para la Repetición la diferencia entre los grupos de sujetos fue significativa ( $P < .05$ ). El grupo cerebeloso obtuvo una  $\bar{X}$  = 6.7 y la  $\overline{DS}$  = 2.0. En el grupo sin afección cerebelosa la  $\bar{X}$  = 7.7 y la  $\overline{DS}$  = 2.3. Se presentó menos alteración en el grupo sin afección cerebelosa. No hubo diferencia significativa entre las evaluaciones pre-posoperatoria.

En cuanto a Parafasia (a) la diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa ( $P < .001$ ). En el grupo cerebeloso la  $\bar{X}$  = 4.3 y la  $\overline{DS}$  = 1.0. El grupo sin afección cerebelosa obtuvo una  $\bar{X}$  = 5.7 y la  $\overline{DS}$  = 1.2. No se encontró diferencia entre las evaluaciones pre-posoperatorias.

En Parafasia (b) la diferencia entre las evaluaciones pre-posoperatoria fue significativa ( $P < .05$ ). Para ambos grupos de pacientes en la etapa preoperatoria la  $\bar{X}$  = 4.0 y la  $\overline{DS}$  = 2.0. Los errores parafásicos fueron más notorios en la etapa posoperatoria con una  $\bar{X}$  = 2.6 y la  $\overline{DS}$  = 1.4. No hubo diferencia entre los grupos de pacientes.

Para la Comprensión la diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa ( $P < .05$ ). En el grupo cerebeloso se obtuvo una  $\bar{X}$  = 5.8 y la  $\overline{DS}$  = 0.8. El grupo sin afección cerebelosa tuvo una  $\bar{X}$  = 6.3 y la  $\overline{DS}$  = 1.0. No hubo diferencia entre las evaluaciones pre-posoperatoria.

En cuanto a Música la diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa ( $P < .001$ ). El grupo cerebeloso

obtuvo una  $\bar{X}$  = 1.0 y la  $\overline{DS}$  = 0.7. En el grupo sin afección cerebelosa la  $\bar{X}$  = 3.1 y la  $\overline{DS}$  = 1.3. No se encontró diferencia entre las evaluaciones pre-posoperatorias.

Los datos obtenidos a través del análisis estadístico en el resto de los subtests del lenguaje no fueron resultados estadísticamente significativos. Estos datos se pueden ver en el Apéndice E. Las tareas fueron de Fluidez verbal, Denominación, Lectura Oral, Lenguaje Automatizado, Extensión de Frase, Forma Gramatical y el último subtest fue Encontrar Palabras.

De acuerdo a los siete aspectos del lenguaje pasamos a la descripción de las características del lenguaje para los pacientes con y sin afección cerebelosa, se puede ver la Escala Cuantitativa de la Expresión Verbal.

## ESCALA CUANTITATIVA DE LA EXPRESION VERBAL

Línea Melódica

1. Los pacientes cerebelosos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 pre sentaron disprosodia en la entonación de la expresión verbal en las etapas pre-posoperatoria. En el caso 8 la entonación del lenguaje articulado fue normal posterior a la cirugía cerebelosa.

2. Los pacientes sin afección cerebelosa 12,13,14,15 pre sentaron una ligera disprosodia en la articulación del lenguaje antes y después de las evaluaciones psicológicas.

Agilidad Articulatoria

1. Los sujetos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron deterioro al emitir secuencias fonémicas en las fases pre y pos operatoria.

El sujeto 8 presentó mejoría después de la cirugía cerebelosa.

2. La capacidad de articulación de los pacientes sin afección cerebelosa 12,13,14 antes y después de la evaluación psicológica fue deteriorada. El caso 15 presentó una articulación normal antes y después de las evaluaciones psicológicas.

### Parafasia

1. Después de la cirugía cerebelosa los casos 8 y 9 presentaron menos errores parafásicos y los sujetos 1,2,3,4,5,6, 7,10,11 conservaron el mismo grado de errores parafásicos - en las fases pre y posoperatoria.

2. Los sujetos 12,13,14,15 mostraron los mismos errores parafásicos en las dos evaluaciones psicológicas.

### Comprensión Oral

1. La capacidad auditiva de los sujetos 1,7,8,9,11 en las fases pre y posoperatorias fue normal.

2. Después de la cirugía cerebelosa la capacidad auditiva de los casos 2,3,4,5,6,10 empeoró.

3. Los sujetos sin afección cerebelosa 12,13,14,15 presentaron dificultad antes y después de las evaluaciones psicológicas.

### Música

1. La capacidad para entonar una melodía y recitar un poema en los casos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentó deterioro en las fases pre y posoperatoria.

2. Los casos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa tuvieron dificultad para entonar una melodía y recitar en ambas

evaluaciones psicológicas.

### Fluencia Verbal

1. Los casos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron fluencia baja en la expresión verbal en ambas fases pre y posoperatoria.

2. La fluidez verbal de los casos 12,13,14,15 fue normal en ambas evaluaciones psicológicas.

### Denominación o Encontrar Palabras

1. Los sujetos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron deterioro en la discriminación visual de palabras, objetos, números, acciones, formas geométricas, letras, colores y partes del cuerpo en las fases pre y posoperatoria.

2. Los casos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa tuvieron deterioro en la discriminación visual para ambas evaluaciones psicológicas.

### Lectura Oral

1. Los sujetos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron deterioro en la discriminación oral antes y después de la cirugía cerebelosa.

2. Los casos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa tuvieron deterioro en la discriminación oral en ambas evaluaciones psicológicas.

### Lenguaje automatizado

1. Los pacientes 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron deterioro al asociar el significado correspondiente al estímulo auditivo antes y después de la cirugía cerebelosa.

### Extensión de Frase

1. Los pacientes 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron deterioro en la emisión más larga de palabras en las fases pre y posoperatoria.

2. Los sujetos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa tuvieron deterioro en esta tarea para ambas evaluaciones psicológicas.

### Forma Gramatical

1. Los pacientes 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 tuvieron una secuencia gramatical de la oración normal en las fases pre y posoperatoria. El caso 4 presentó agramatismo (una palabra-frase sin secuencia gramatical, sujeto-verbo-objeto). Ejemplo: "En un bosque-como funda". Este trastorno se presentó en ambas fases pre y posoperatoria.

2. Los casos 12,13,14,15 presentaron una secuencia gramatical de la oración normal en ambas evaluaciones psicológicas.

### Expresión No Verbal

1. Los pacientes 1,3,6 presentaron incoordinación y debi

lidad de la musculatura oral antes y después de la cirugía cerebelosa; los casos 2,4,5,7,8,9,10,11 tuvieron control de la musculatura oral antes y después de la intervención quirúrgica cerebelosa.

2. Los sujetos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa mostraron buena coordinación de la musculatura oral en ambas evaluaciones psicológicas.

De acuerdo a la localización de la lesión cerebelosa o extracerebelosa en los pacientes del presente estudio se procedió a realizar un diagnóstico clínico psicológico que evaluó el tipo o grado de anomalía del lenguaje articulado en la población del presente estudio. En las Tablas 13 y 14 se pueden ver los datos obtenidos después de la aplicación de la prueba articulatoria. Además en la Tabla 15 se puede ver los resultados del diagnóstico psicológico de dos casos que ejemplifican los desórdenes articulatorios de la muestra de pacientes cerebelosos.

## TOMOGRAFÍAS COMPUTARIZADAS PARA LOS ONCE PACIENTES CEREBELOSOS

1. Las tomografías computarizadas de los pacientes 1,3,4, 6,10 mostraron lesiones cerebelosas localizadas en los lóbulos del cúmen (IV-V) en las fases pre-posoperatoria y sólo los casos 1 y 3 se sometieron a excéresis del tumor localizado en el cúmen.

2. Los casos 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11 presentaron lesiones del declive (lóbulo semilunar posterior y simplex), folium y túber del vermis (lóbulo semilunar superior e inferior y grácil) y el lóbulo biventral (pirámide). Sólo el caso 3 mostró lesión del declive cerebeloso.

3. Los sujetos 2,4,6,7,8,9,10 presentaron lesiones de las tonsilas (úvula) y los casos 4,6 y 8 tuvieron lesiones del nódulo cerebeloso.

4. El paciente 5 presentó lesión del folium y túber del vermis cerebeloso. En las Tablas 13 y 14 se pueden ver los lóbulos cerebelosos afectados antes y después de la cirugía cerebelosa.

Las tomografías computarizadas pre-posoperatoria de todos los pacientes cerebelosos fueron cortes axiales (transversales) del cerebelo, aproximadamente de 13 milímetros - cada una de las cuatro vistas presentadas en la tomografía computarizada.

Las tomografías de los dos pacientes que ejemplifican a todos los casos con lesiones cerebelosas presentan lesiones del hemisferio derecho y vermis, se puede observar una fotografía de la localización del daño en la figura 13.



Pacientes		9	10	11	12	13	14	15
FLUIDEZ	S:	25	18	25	27	26	25	28
	SS:	257	114	275	297	286	275	310
	X:	8.3	6	8.3	9	8.6	8.3	9.3
	N:	3	3	3	3	3	3	3
DENOMINACION	S:	173	89	153	170	192	182	185
	SS:	15,575	4,457	12,529	15,666	16,794	15,700	17,785
	X:	43.2	27.5	38.2	42.3	48	45.5	46.2
	N:	4	4	4	4	4	4	4
LECTURA ORAL	S:	35	30	39	5	39	34	39
	SS:	833	900	981	25	941	820	981
	X:	17.5	15	19.5	2.5	19.5	17	19.5
	N:	2	2	2	2	2	2	2
REPETICION	S:	21	17	22	25	26	18	23
	SS:	165	101	164	109	228	116	181
	X:	7	5.6	7.3	8.3	8.6	6	7.6
	N:	3	3	3	3	3	3	3
PARAFASIA	S:	13	16	16	8	9	12	7
	SS:	65	96	104	12	53	56	25
	X:	4.3	5.3	5.3	4	2	4	2.3
	N:	3	3	3	3	3	3	3
LENGUAJE AUTO-MATIZADO	S:	7	7	9	10	4	6	8
	SS:	37	37	53	68	8	20	40
	X:	3.5	3.5	4.5	5	2	3	4
	N:	2	2	2	2	2	2	2
MUSICA	S:	1	2	3	4	14	3	4
	SS:	1	2	5	8	74	5	8
	X:	0.5	1	1.5	2	4.6	1.5	2
	N:	2	2	2	2	2	2	2



Pacientes:		9	10	11	12	13	14	15
FLUIDEZ	S:	26	17	24	25	26	28	28
	SS:	268	125	230	297	286	350	294
	X:	8.6	5.6	8	8.3	8.6	9.3	9.3
	N:	3	3	3	3	3	3	3
DENOMINACION	S:	134	103	131	81	192	186	184
	SS:	9,414	5,449	9,641	3,139	16,794	16,670	17,002
	X:	33.5	25.7	32.7	20.7	48	46.5	46
	N:	4	4	4	4	4	4	4
LECTURA ORAL	S:	35	30	34	5	39	39	36
	SS:	877	900	740	25	941	941	810
	X:	17.5	15	17	2.5	19.5	19.5	18
	N:	2	2	2	2	2	2	2
REPETICION	S:	25	13	21	22	26	23	22
	SS:	213	61	161	170	228	189	166
	X:	8.3	4.3	7	7.3	8.6	7.6	7.3
	N:	3	3	3	3	3	3	3
PARAFASIA	S:	6	10	10	14	9	8	6
	SS:	26	50	54	130	53	32	36
	X:	3	3.3	3.3	4.6	2	2.6	2
	N:	3	3	3	3	3	3	3
LENGUAJE AUTOMA- TIZADO	S:	8	7	9	7	4	8	8
	SS:	40	37	53	29	8	40	50
	X:	4	3.5	4.5	3.5	2	2	4
	N:	2	2	2	2	2	2	2
MUSICA	S:	3	1	3	4	14	4	4
	SS:	5	1	5	8	74	8	8
	X:	1.5	0.5	1.5	2	4.6	2	2
	N:	2	2	2	2	2	2	2

ESCALA EVALUATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DEL LENGUAJE PARA LOS  
PACIENTES CEREBELOSOS Y NO CEREBELOSOS.

Tabla 7

Evaluación Preoperatoria

Pacientes:	1	2	3	4	5	6	7
Punt u a c i o n e s							
Línea Melódica:	2 -1.5	3 -1	4 -0.5	6 0.5	5 0	4 -0.5	3 -1
Extensión de Frase:	5 0	5 0	3 -1	4 -0.5	6 0.5	3 -1	5 0
Agilidad articulatoria:	2 -1.5	5 0	2 -1.5	3 -1	3 -1	1 -2	4 -0.5
Forma gramática:	7 1	7 1	6 0.5	6 0.5	7 1	7 1	7 1
Parafasias:	5 0	4 -0.5	3 -1	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5
Encontrar palabras:	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5
Comprensión:	6 0.5	6 0.5	5 0	6 0.5	6 0.5	5 0	7 1

Pacientes:	8	9	10	11	12	13	14	15
Puntuaciones								
Línea Melódica:	7 1	6 0.5	5 0	6 0.5	5 0	7 1	7 1	7 1
Extensión de frase:	6 0.5	6 0.5	5 0	5 0	6 0.5	5 0	5 0	6 0.5
Agilidad artí- culatoria:	6 0.5	5 0	3 -1	5 0	6 0.5	6 0.5	5 0	7 1
Forma gramatical:	7 1	7 1	6 0.5	7 1	7 1	7 1	7 1	7 1
Parafasias:	5 0	5 0	3 -1	5 0	5 0	5 0	5 0	7 1
Encontrar Palabras:	4 -0.5	5 0	3 -1	5 0	4 -0.5	5 0	5 0	5 0
Comprensión:	7 1	6 0.5	5 0	6 0.5	6 0.5	7 1	6 0.5	6 0.5

ESCALA EVALUATIVA DE LAS CARACTERISTICAS DEL LENGUAJE  
PARA LOS PACIENTES CEREBELOSOS Y NO CEREBELOSOS.

Tabla 8

Evaluación Posoperatoria

Pacientes:	1	2	3	4	5	6	7
Punt u a c i o n e s							
Línea Melódica:	3 -1	5 0	3 0	5 0	3 -1	4 -0.5	3 -1
Extensión de frase:	4 -0.5	4 -0.5	3 -1	5 0	5 0	4 -0.5	5 0
Agilidad articulatoria:	3 -1	5 0	3 -1	2 -1.5	2 -1.5	3 1	3 -1
Forma grama- tical:	7 1	7 1	6 0.5	6 0.5	7 1	7 1	7 1
Parafasias:	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	5 0
Encontrar palabras:	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	3 -1	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5
Comprensión:	6 0.5	5 0	6 0.5	5 0	5 0	5 0	7 1

Pacientes:	8	9	10	11	12	13	14	15
Puntuaciones								
Línea Melódica:	7 1	7 1	5 0	6 0.5	3 -1	7 1	7 1	7 1
Extensión de frase:	6 0.5	6 0.5	5 0	5 0	4 -0.5	6 0.5	6 0.5	7 1
Agilidad articulatoria:	7 1	6 0.5	3 -1	5 0	5 0	6 0.5	5 0	7 1
Forma Gramatical:	7 1	7 1	6 0.5	7 1	7 1	7 1	7 1	7 1
Parafasias:	6 0.5	6 0.5	3 -1	5 0	6 0.5	6 0.5	5 0	7 1
Encontrar palabras:	5 0	4 -0.5	3 -1	5 0	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5	4 -0.5
Comprensión:	7 1	6 0.5	5 0	6 0.5	6 0.5	7 1	6 0.5	7 1

- Calidad de la Voz -

Ritmo

1. Todos los pacientes cerebelosos presentaron deterioro en la expresión verbal, siendo esta entrecortada.

2. Los casos 1,2,3,6,7,9,10 presentaron bradilalia antes y después de la cirugía cerebelosa. El sujeto 8 mejoró después de la cirugía cerebelosa. El caso 5 antes y después de la cirugía presentó disritmia.

3. Los pacientes 12,13,14,15 presentaron disritmia en la evaluación pre y posoperatorio.

Timbre

1. Los pacientes 1,4,6,7 tuvieron un timbre de voz hiperinofónico antes y después de la cirugía cerebelosa. Los sujetos 2,3,5,8,9,10,11 mostraron un timbre de voz nasal antes y después de la cirugía.



2. El timbre de voz de los casos 12,13,14 fue normal, el del caso 15 fue nasal, para todos los pacientes antes y después de la evaluación del lenguaje.

### Tono

1. El tono de la voz en los casos 1,2,3,8,9,10,11 fue grave; los casos 4,6,7 presentaron un tono agudo y el sujeto 5 tuvo un tono normal, la evaluación para todos fue preoperatoria.

2. Los casos 12,14 tuvieron un tono de voz agudo antes y después de la evaluación del lenguaje. El tono de voz del sujeto 13 fue normal y el del caso 15 fue grave en la evaluación pre y posoperatoria.

### Adaptación Pneumofónica

1. Para todos los pacientes cerebelosos 1,2,3,4,5,6,7,8, 10,11 la respiración fue insuficiente antes y después de la cirugía cerebelosa. El caso 9 presentó antes de la cirugía cerebelosa insuficiencia respiratoria y después de la cirugía su respiración fue inversa (por la boca).

En las Figuras 11 y 12 se presenta el porcentaje de pacientes con y sin afección cerebelosa que no tuvieron discriminación de la articulación de fonemas consonánticos y vocálicos antes y después de la intervención quirúrgica cerebelosa. Se encontro que no hubo diferencia significativa en las fases pre y posoperatoria en ambas evaluaciones psicológicas para toda la muestra de sujetos.

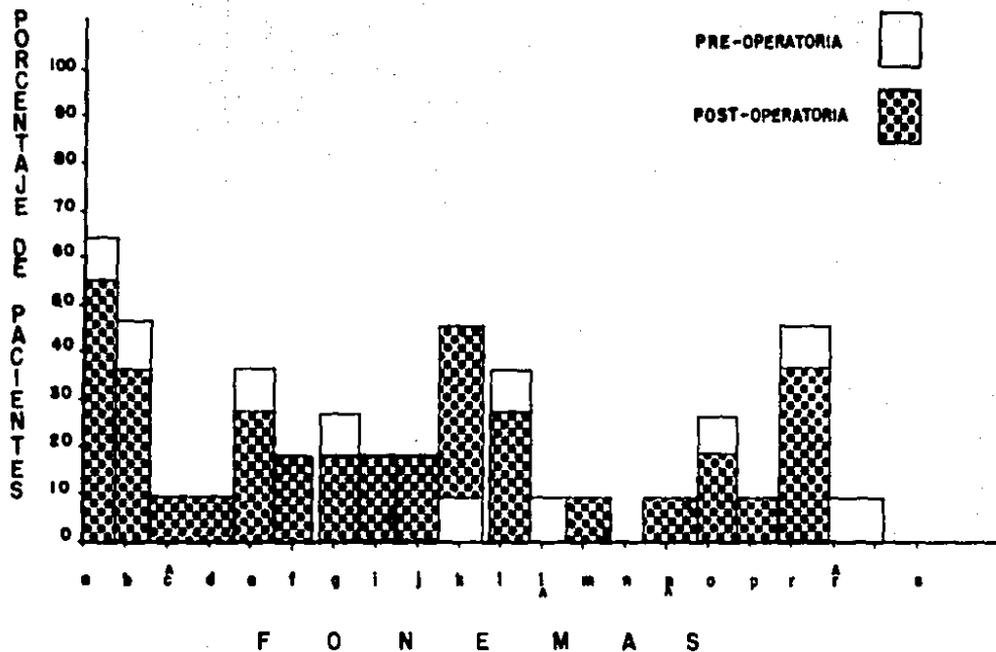


Fig. 11 HISTOGRAMA DE LA NO DISCRIMINACION DE LA ARTICULACION DE LOS FONEMAS CONSONANTICOS Y VOCALICOS PARA LOS PACIENTES CEREBELOSOS (EVALUACION PRE-POST-OPERATORIA)

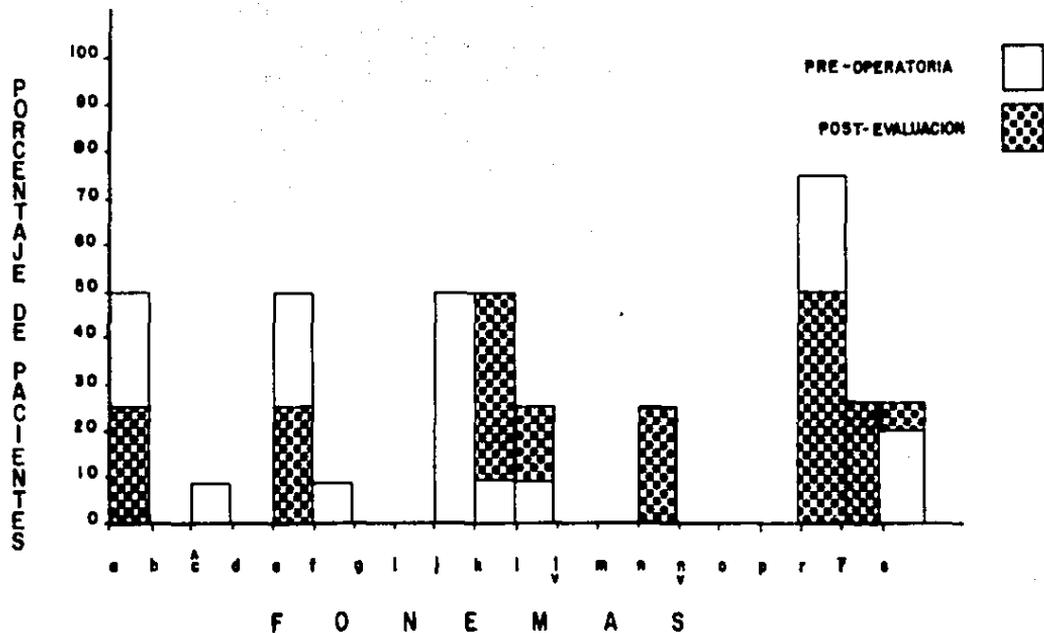


Fig. 12 HISTOGRAMA DE LA NO DISCRIMINACION DE LA ARTICULACION DE LOS FONEMAS CONSONANTICOS Y VOCALICOS PARA LOS PACIENTES SIN AFECCION CEREBELOSA (EVALUACION PRE- POST-OPERATORIA)

- PRUEBA FONOLÓGICA -

CONSONANTE OCLUSIVA BILABIAL: /b/

1. Los pacientes 1,8 no discriminaron este fonema en inicial, intermedia y final de sílaba en ambas fases pre-operatoria.

2. Antes de la cirugía cerebelosa los sujetos 2,9,11 no discriminaron el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

CONSONANTE OCLUSIVA BILABIAL: /p/

1. El caso 6 no discriminó el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba después de la intervención quirúrgica cerebelosa.

CONSONANTE OCLUSIVA VELAR: /g/

1. En la fase preoperatoria los sujetos 5,6,11 tuvieron dificultad al discriminar el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

2. Después de la cirugía cerebelosa los pacientes 4,8 no discriminaron el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

CONSONANTE OCLUSIVA VELAR: /k/

1. Los sujetos 2,4, no discriminaron el fonema en inicial,

intermedia y final de sílaba en la fase preoperatoria.

2. En la fase posoperatoria los casos 4,6,8 no discriminaron el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

3. De los pacientes sin afección cerebelosa el 14 no discriminó el fonema en inicial de sílaba para ambas evaluaciones psicológicas.

CONSONANTE FRICATIVA ALVEOLAR: /r/

1. En las fases pre-posoperatoria los pacientes 1,2,4,5, 6,8,10,11 no discriminaron el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

2. Los casos 12,13,14,15 sin afección cerebelosa no discriminaron el fonema en inicial y final de sílaba en ambas evaluaciones psicológicas.

CONSONANTE FRICATIVA ALVEOLAR: /r̄/

1. El caso 4 no discriminó el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba en la fase preoperatoria.

2. El paciente 15 sin afección cerebelosa, no discriminó el fonema en inicial y final de sílaba en la segunda evaluación psicológica.

CONSONANTE LATERAL ALVEOLAR: /l/

1. En las fases pre-posoperatoria los sujetos 3,7,9,10 -

no discriminaron el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

2. Los sujetos 13,14 sin afección cerebelosa no discriminaron el fonema en inicial y final de sílaba en ambas evaluaciones psicológicas.

CONSONANTE LATERAL PALATAL: /l̥/

1. El caso 8 en las fases pre-posoperatoria no discriminó el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

CONSONANTE NASAL BILABIAL: /m/, NASAL PALATAL: /ŋ/

1. El sujeto 11 después de la cirugía cerebelosa no discriminó los fonemas en inicial, intermedia y final de sílaba.

CONSONANTE AFRICADA PALATAL: /ç̥/

1. El caso 8 en la fase preoperatoria no discriminó el fonema en inicial y final de sílaba.

2. El paciente 7 en la fase posoperatoria no discriminó el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

3. El caso 12 sin afección cerebelosa en la primera evaluación psicológica no discriminó el fonema en inicial, intermedia y final de sílaba.

## VOCALES CENTRAL /a/, ANTERIOR /e/

1. Los sujetos 1,2,3,5,6,7,9,10 en las fases pre-posoperatoria no discriminaron los fonemas vocálicos en inicial, intermedia y final de sílaba.

2. Antes y después de las evaluaciones psicológicas los casos 12,13,14 sin afección cerebelosa no discriminaron los fonemas en inicial y final de sílaba.

## VOCALES ANTERIOR /i/, POSTERIOR /o/

1. Los pacientes 1,2,3,5,7,10 en las fases pre-posoperatoria no discriminaron las vocales en inicial, intermedia - de sílaba.

Puede observarse en las tablas 9 y 10 las desviaciones estandar (DS) y media ( $\bar{X}$ ) a los fonemas consonánticos y vocálicos para las evaluaciones pre-posoperatoria.





## LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CON LESIONES CEREBELOSAS

Tabla II

Paciente	Regiones Lesionadas											
	IV-V	Preoperatoria					Posoperatoria					
		VI	VII	VIII	IX	X	IV-V	VI	VII	VIII	IX	X
1	x	x	x	x			x	x	x			
2		x	x	x	x				x	x		
3	x	x					x					
4	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x	x
5			x						x			
6	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
7		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
8		x	x	x	x	x		x	x	x	x	
9		x	x	x	x			x		x	x	
10	x	x	x	x	x			x		x	x	
11		x	x	x					x	x		

Descripción de la Simbología en los Esquemas del Cerebelo Humano, en relación a la Tabla 12. La simbología del cuadrado con (línea discontinua), señala la localización de la neoplasia cerebelosa en la etapa preoperatoria. El rectángulo con (línea continua) señala la localización de la neoplasia cerebelosa en la etapa postoperatoria.



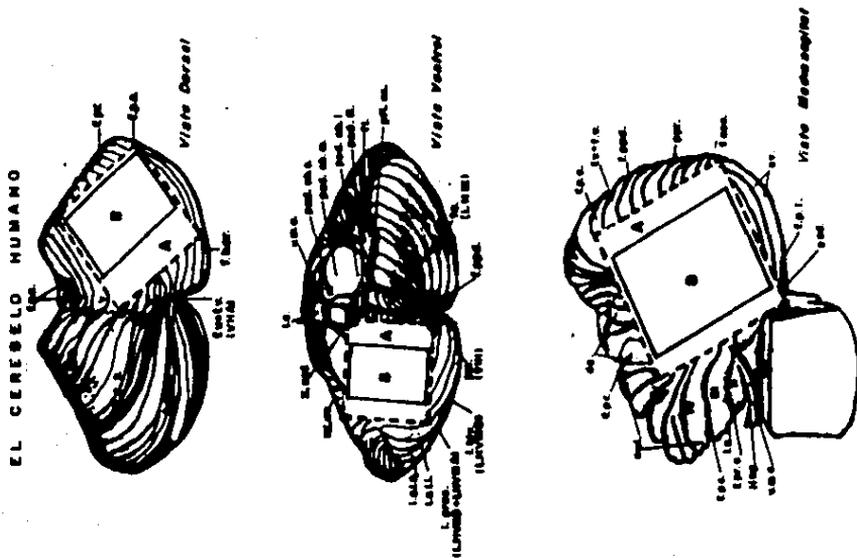




LOCALIZACION DE LOS LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CEREBELOSOS  
 (DATOS OBTENIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA, MEXICO, D.F.)

Tabla 12

Nombre del Paciente	Hemisferios Cerebelosos		Expresión de la Neoplasia.
	Derecho	Izquierdo	
G.S.G.	X		70%

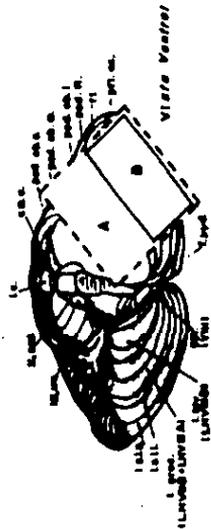
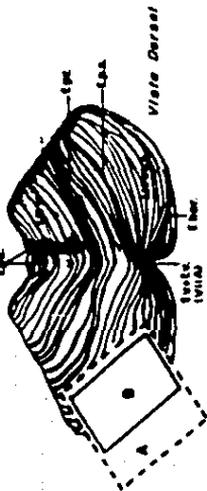


LOCALIZACION DE LOS LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CEREBELOSOS  
 (DATOS OBTENIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIROGIA, MEXICO, D.F.)

Tabla 12

Nombre del Paciente	Hemisferios Cerebelosos			Excrescencia de la Neoplasia.
	Derecho	Izquierdo	Vermis Puento	
I.P.Q.		X		68x

## EL CEREBELO HUMANO

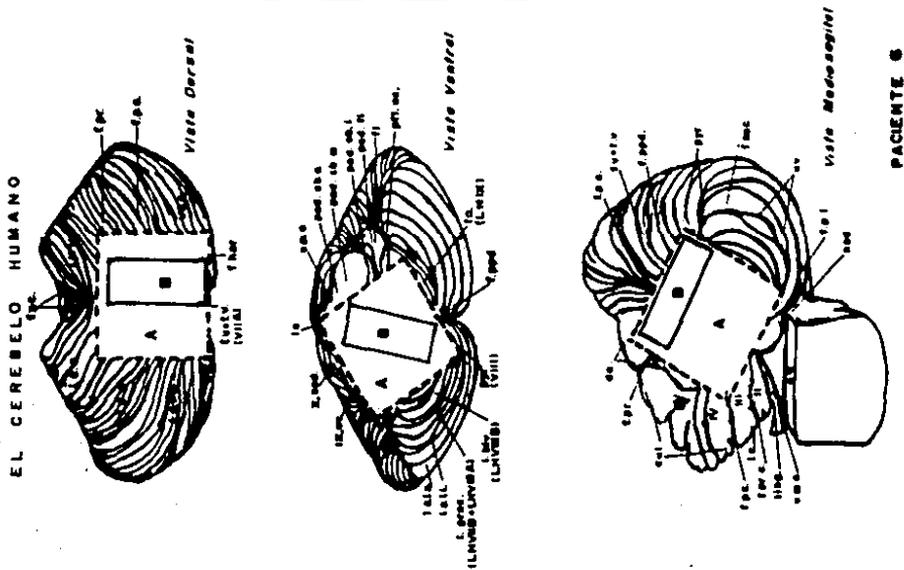


PACIENTE 8

LOCALIZACION DE LOS LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CEREBELOSOS  
(DATOS OBTENIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIURUGIA, MEXICO, D.F.)

Tabla 12

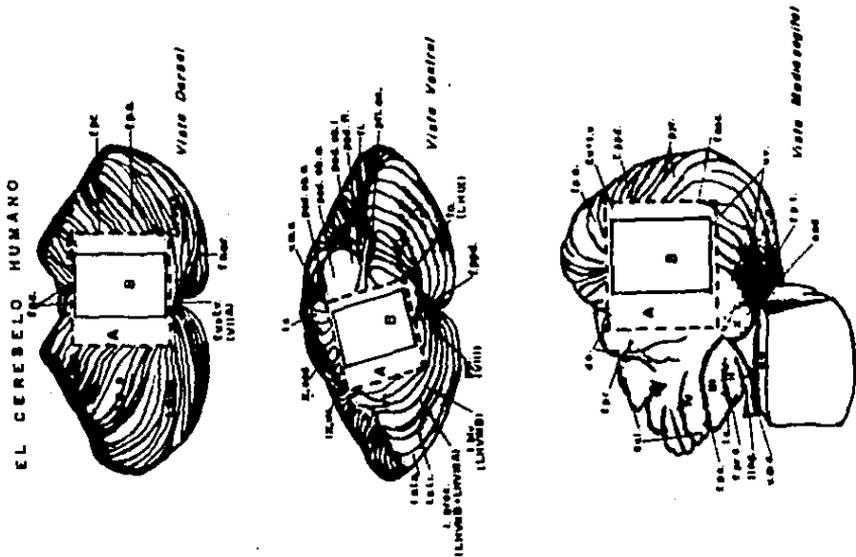
Nombre del Paciente	Hemisferios Cerebelosos			Encéfalos de la Neoplasia.
	Derecho	Izquierdo	Vermis Puente	
J.P.S.	X	X		80%



LOCALIZACION DE LOS LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CEREBELOSOS  
(DATOS OBTENIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIROGIA, MEXICO, D.F.)

Tabla 12

Nombre del Paciente	Hemisferios Cerebelosos		Vermis Puente		Excrescencia de la Neoplasia.
	Derecho	Izquierdo	Vermis	Puente	
F.M.M.	X		X		100X

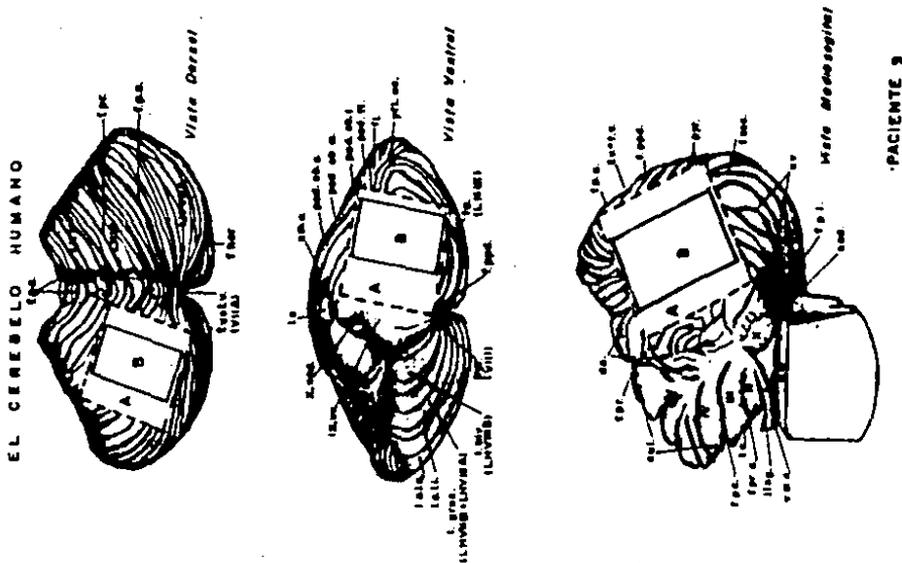




LOCALIZACION DE LOS LOBULOS AFECTADOS EN LOS PACIENTES CEREBELOSOS  
(DATOS OBTENIDOS DEL INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIRUGIA, MEXICO, D.F.)

Tabla 12

Nombre del Paciente	Hemisferios Cerebrales			Excresis de la Neoplasia.
	Derecho	Izquierdo	Vermis Puente	
M.R.C.		X	X	100%







NOTA.- Los Esquemas del Cerebro Humano.

Vista Dorsal:

- l.c.a. - lóbulo cuadrangular anterior.
- l.c.p. - lóbulo cuadrangular posterior.
- l.s.l.s. - lóbulo semilunar superior.
- l.s.l.i. - lóbulo semilunar inferior.
- f.v.-t.v. - folium y túbulo del vermis.
- f.h. - fisura horizontal.
- f.p.c. - fisura preculminata.
- f.p.r. - fisura prima.
- f.p.s. - fisura posterior superior.
- L.H.V. - lóbulo del hemisferio V.
- L.H.VI - lóbulo del hemisferio VI.
- L.H.VIIA - lóbulo del hemisferio VII.

Vista Ventral:

- nod. - nódulo.
- uv. - úvula.
- l.grac. - lóbulo grácil.
- l. biv. - lóbulo biventral.
- pyr. - pirámide.
- f.ppd. - fisura pre-piramidal.
- to. - tonsilas.
- l.c. - lóbulo central.
- v.m.a. - velo medular anterior.
- ped. cbs. - pedúnculo cerebeloso superior.
- ped. cb.m. - pedúnculo cerebeloso medio.
- ped. fl. - pedúnculo floccular.
- fl. - flóculo.
- pf1.ac. - paraflóculo.

Vista Sagital Medio:

- l.ing. - língula.
- cul. - cúlmen.
- de. - declive.
- f.pr.c. - fisura pre-central.
- f.sec. - fisura secundaria.
- f.p.l. - fisura postero-lateral.

## LOCALIZACIÓN DE LAS LESIONES CEREBELOSAS Y EL DIAGNOSTICO CLINICO PSICOLOGICO

(Datos Obtenidos en el presente estudio).

Tabla 13

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
J.N.A.	Disartría atáxica con Temblor.	Déficit articulatorio, baja fluencia, acentuación excesiva, prolongación de fonemas, variación del tono y timbre - de la voz, hiperri- nofonía, repetición y no discriminación de los fonemas vocálicos: a/e en final de sílaba preposopg ratoria. Las consonantes: j,k,p/f,g. en inicial, interme dia de sílaba (para fasia), bradilalia.	Disprosodia, insuficien- cia prosódica fonatoria.	Incoordinación en los movimen- tos orofacial- lingual, tem- blor en la mug- culatura oral y deficiencia pneumofónica.
M.J.E.	Disartría atáxica.	Déficit articulatorio, baja fluencia, prolongación de fonemas, repetición y no discriminación - de fonemas vocáli- cos: /a/, /e/ en ini- cial y final de sí- laba, la consonante	Insuficiencia prosódica fonatoria y dig prosodia.	Deficiencia pneu- mofónica, incoor- dinación de los movimientos oro- facial-lingual y flacidez en la - muscultura oral.

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
		//i/ en final de sílaba pre-posoperato <u>ria</u> , bradilalia, - nasalidad.		
H.M.M.	Disartría atáxica con Temblor.	Déficit articulatorio, baja fluencia, prolongación de fonemas, repetición y no discriminación - de fonemas vocálicos: /a/, /o/, /e/, en inicial de sílaba y les consonantes l/ r,r/l en inicial y final de sílaba pre-posoperato <u>ria</u> , variación del tono y timbre de voz (nada <u>lidad</u> ), - bradilalia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Incoordinación de los movimientos orofacial-lingual, deficiencia pneumofónica y temblor en la musculatura oral.
G.S.C.	Disartría atáxica.	Presenta agramatismo (imposibilidad - para usar correctamente las concordancias y tiempos en los verbos), déficit articulatorio, deficiencia en la comprensión oral, - no discriminación y repetición de fone-	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Incoordinación de los movimientos orofacial-lingual y fincidez en la musculatura - oral.

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado	Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
G.S.G.	Disartría atáxica.	mas consonánticos: r/l, r; F/l, r en sílaba preoperatoria, k/f, j, l, t en final de sílaba posoperatoria, alteración en la comprensión oral, bradilalia, prolongación de fonemas, variación del tono y timbre de la voz (hiperrinofonia) baja fluencia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Insuficiencia - pneumofónica, incoordinación de los movimientos orofacial-lingual y flacidez en la musculatura oral.	
T.P.Q.	Disartría atáxica.	Déficit articulatorio, fluencia verbal dinámica, repetición y no discriminación de fonemas vocálicos /a/, /e/, en inicial intermedia y final de sílaba pre-posoperatoria y los consonánticos: b/a, p; g/j, l, y; r/l en inicial y final de sílaba pre-posoperatoria, disritmia, prolongación de fonemas, variación del tono y timbre de la voz (m <sub>2</sub> salidad).	Disprosodia, incoordinación prosódica fonatoria.	Incoordinación de movimiento orofacial-lingual insuficiencia - pneumofónica y ligera flacidez en la musculatura oral.	

Nombre del  
Paciente

Diagnóstico Psicológico

Trastorno del Lenguaje Articulado

		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neurocascular.
J.P.S.	Disartria atáxica con Temblor.	Déficit articulatorio y acentuación excesiva. Prolongación de fonemas, baja fluencia con datos de adinamia, repetición y no discriminación de fonemas: /s/, en inicial de sílaba, g/k, j; k/j, p/f, r/l, r en inicial y final de sílaba pre- <u>posoperato</u> rio; variación del tono y timbre de la voz (hiperrinofonía), bradilalia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Incoordinación de movimientos orofacial-lingual deficiencia pneumofónica y rigidez en la musculatura oral.
P.M. M.	Disartria atáxica.	Déficit articulatorio, baja fluencia con datos de adinamia (habla poco y su expresión es lenta), bradilalia, prolongación de fonemas, repetición y no discriminación de fonemas: s/e, en final de sílaba, -b/c, f, k, m, p, en inicial de sílaba, c/s en inicial de sílaba pre- <u>posoperato</u> ria, la comprensión oral se afecta en la fase <u>posoperato</u> ria, intervalos -	Insuficiencia prosódica fonatoria, disprosodia.	Insuficiencia pneumofónica, incoordinación de movimientos orofacial-lingual y rigidez en la musculatura oral.

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neurovascular.
		prolongados, variación del tono y timbre de la voz (hiper-rinofonía).		
R.H.D.	Disartría atáxica.	Déficit articulatorio, fluencia verbal dinámica, disrítmica, variación en el timbre de la voz (nasalidad), repetición y no discriminación de fonemas: b/m, p, en inicial de sílaba, t/j, s en inicial y final de sílaba preoperatoria. Los fonemas: f/p, k/j, l/n en inicial y final de sílaba posoperatoria.	Insuficiencia prosódica fonatoria.	Incoordinación de movimientos orofacial-lingual y deficiencia pneumofónica.
M.R.C.	Disartría atáxica.	Baja fluencia verbal con datos de adinamia, déficit articulatorio, repetición y no discriminación de fonemas: d/l, k/g, l/r, en intermedia y final de sílaba pre-posoperatoria. Variación del tono y timbre de la voz (nasalidad), prolongación de fonemas, intervalos prolongados, bradilalia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Insuficiencia pneumofónica, incoordinación de movimientos orofacial-lingual y flacidez en la musculatura oral.

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
A.F.M.	Disartría atáxica.	Déficit articulatorio, baja fluencia verbal - con datos de adinamia, prolongación de fonemas, repetición y no - discriminación de fonemas: s/a, j/k.g, r/l. en inicial, intermedia y final de sílaba preposoperatoria, variación del timbre de la voz (nasalidad), bradilelia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Insuficiencia - pneumofónica, incoordinación de movimientos orofacial-lingual.
A.R.V.	Disartría atáxica.	Déficit articulatorio, prolongación de fonemas, baja fluencia, repetición y no discriminación de fonemas: m/p q/l, en final de sílaba, r/l en inicial y final de sílaba preposoperatoria, variación del timbre de la voz - (nasalidad) y bradilelia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Incoordinación - de movimientos orofacial-lingual, deficiencia pneumofónica y flacidez en la musculatura oral.

## LOCALIZACION DE LAS LESIONES EN LOS PACIENTES SIN AFECCION CEREBELOS Y EL DIAGNOSTICO PSICOLOGICO

(Datos Obtenidos en el presente estudio)

Tabla 14

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
O.G.Y.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	Baja fluencia verbal, déficit articulatorio prolongación de fonemas, ligera variación del tono de la voz, - no discriminación de los fonemas: c/y en - inicial y final de sílaba, r/l, F en inicial y final de sílaba, las vocales /a/, /e/ en - inicial, intermedia y final de sílaba en las fases pre-posoperatoria. Hay datos de disritmia.	Insuficiencia prosódica fonatoria, disprosodia.	Insuficiencia - pneumofónica.
M.R.G.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	Déficit articulatorio, prolongación de fonemas, no discriminación de fonemas: /a/ en inicial y final de sílaba, l/r en final de sílaba, r/g, l, n en inicial y - final de sílaba en las dos evaluaciones psicológicas. La expresión verbal es disrítica.	Hay disprosodia en el lenguaje para la segunda evaluación psicológica.	Insuficiencia - pneumofónica.

Nombre del Paciente	Diagnóstico Psicológico	Trastorno del Lenguaje Articulado		
		Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Déficit Neuromuscular.
L.G.T.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	Déficit articulatorio, repetición de fonemas y no discriminación de fonemas: /a/, /e/ en inicial, intermedia y final de sílaba, j/k, f,g; k/p; l/k,n,r. en inicial, intermedia y final de sílaba, en las dos evaluaciones psicológicas, disritmia.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Insuficiencia - neumofónica.
J.V.R.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	Déficit articulatorio, y repetición de fonemas, no discriminación de fonemas: t/p; j/g,r k/c,p; r/l,t; T/r en inicial y final de sílaba para las dos evaluaciones psicológicas. Existe disritmia en la expresión verbal.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria.	Insuficiencia - neumofónica.

DOS CASOS QUE EJEMPLIFICAN LOS TRASTORNOS ARTICULATORIOS PRESENTES EN LOS  
ONCE PACIENTES CON LESIONES CEREBELOSAS  
(Datos obtenidos en el presente estudio)

Tabla 15

Pacientes	Diagnóstico Psicológico	Area Lesionada Pre	Lesionada Posoperatoria Lóbulos Extirpados	Características Generales del Trastorno Articulatorio		
				Alteraciones en la articulación	Daño en la palabra	Deficiencia neuromuscular.
J.P.S.	Disartria - atáxica con temblor en la musculatura oral.	IV-V, VI, VII, VIII, IX, X.	VI, VII, VIII, IX.	Acentuación excesiva e inapropiada, prolongación de fonemas, bradilalia, baja fluencia - con datos de adinamia, variación excesiva del timbre y tono de la voz, repetición y sustitución de sílabas, - intervalos prolongados, hiperrinofonía.	Disprosodia, insuficiencia prosódica fonatoria y expresión verbal lenta.	Flacidez de la musculatura - oral, incoordinación de los movimientos - orofacial-lingual, temblor de los músculos orales, deficiencia pneumofónica.
P.M.H.	Disartria atáxica.	VI, VII, VIII, IX.	VI, VII, VIII, IX.	Déficit articulatorio, con fonemas prolongados, baja fluencia con datos de adinamia, bradilalia, variación del tono y timbre de la voz, hiperrinofonía, - repetición y sustitución de sílabas, intervalos prolongados y alteraciones en la discriminación oral.	Insuficiencia prosódica fonatoria, disprosodia.	Incoordinación de los movimientos orofacial-lingual, interrupción - de los movimientos orales y rigidez de los músculos - bucales.

**Fig. 13** Tomografías Computarizadas (TAC) de Dos Pacientes con Déficit Articulario (Ver Tabla 15, - antes y después de la cirugía cerebelosa). Ambos pacientes tuvieron lesión del hemisferio - cerebeloso derecho y vermis. A-TAC preoperatorio, B-TAC post-operatorio. La simbología de - (Flecha) indica la localización de la Neoplasia cerebelosa.

15403 NINEZ M -01A H  
14 JUN 1983



+L  
0051  
H  
0400

I N NEUROLOGIA MEX.

15402 NINEZ M -01B H  
14 JUN 1983



+L  
0051  
H  
0400

I N NEUROLOGIA MEX.

15402 NINEZ M -02A H  
14 JUN 1983



+L  
0051  
H  
0400

I N NEUROLOGIA MEX.

15402 NINEZ M -02B H  
14 JUN 1983



+L  
0051  
H  
0100

I N NEUROLOGIA MEX.

15430.PINEDA -11A H  
16 JUN 1983



+L  
0046  
H  
0200

I.N.NEUROLOGIA.MEX.

15430.PINEDA -11B H  
16 JUN 1983



+L  
0046  
H  
0200

I.N.NEUROLOGIA.MEX.

15430.PINEDA -12A H  
16 JUN 1983



+L  
0046  
H  
0200

I.N.NEUROLOGIA.MEX.

15430.PINEDA -12B H  
16 JUN 1983



+L  
0047  
H  
0200

I.N.NEUROLOGIA.MEX.

15094 PINEDA S-11A H  
29 APP 1983



+L  
0042  
W  
0400

I N NEUROLOGIA MEX

15094 PINEDA S-11B H  
29 APP 1983



+L  
0043  
W  
0200

I N NEUROLOGIA MEX

15094 PINEDA S-12A H  
29 APP 1983



+L  
0032  
W  
0200

I N NEUROLOGIA MEX

15094 PINEDA S-12B H  
29 APP 1983



+L  
0033  
W  
0100

I N NEUROLOGIA MEX

15476.MTZ.MTZ -13A H  
23 JUN 1983



+L  
0063  
W  
0100

I. N. NEUROLOGIA. MEX

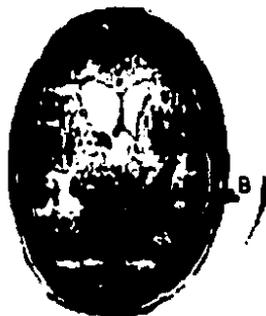
15476.MTZ.MTZ -13B H  
23 JUN 1983



+L  
0056  
W  
0100

I. N. NEUROLOGIA. MEX.

15476.MTZ.MTZ -14A H  
23 JUN 1983



+L  
0056  
W  
0100

I. N. NEUROLOGIA. MEX.

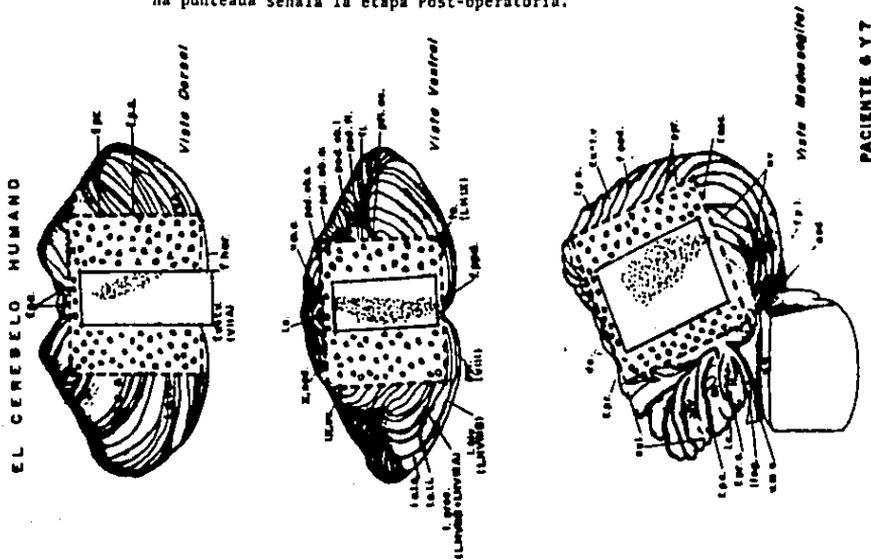
15476.MTZ.MTZ -14B H  
23 JUN 1983



+L  
0056  
W  
0100

I. N. NEUROLOGIA. MEX.

Fig. 14 LESIONES CEREBELOSAS.- En los pacientes J.P.S. y P.M.M. circunscritos al hemisferio derecho y vermis cerebeloso excepto el primer paciente - que presentó lesión en los lóbulos IV y V. El cuadrado (línea discontinua) señala la localización del tumor cerebeloso en la etapa, Preope-  
ratoria y el círculo, señala la etapa Post-operatoria del paciente - (J.P.S.). Para el paciente P.M.M. se señala la localización de la neoplasia cerebelosa con un rectángulo en la etapa Preoperatoria y, la zona punteada señala la etapa Post-operatoria.



## DISCUSION

El cerebelo participa en el control y regulación de la actividad motora de los músculos del aparato fonatorio y respiratorio (Robertson, 1980); Kent y col. 1975, 1979; Ball y col. 1974; Berntson y col. 1973; Chambers y col. 1975). Las lesiones del sistema piramidal, núcleo dentado, insula, putamen, núcleo, Gvula, flóculo, vermis, pedúnculo cerebeloso superior y hemisferios cerebelosos producen el síndrome de la disartria atáxica o disartria atáxica con temblor de la musculatura oral. Fenómeno que se describe como alteración en la fonación y articulación de las palabras.

Estos desórdenes articulatorios, además pueden ser causados por un deterioro en la actividad muscular de otros centros cortico-espinales que participan en la expresión verbal (Crosson, 1984; Ardila, 1984; Luria, 1977). Por ejemplo, la zona instrumental del lenguaje según Déjérine (1914). Esta es una zona cortical que se prolonga desde el hemisferio izquierdo a las vías acústicas y ópticas hasta el origen de las vías motoras que rigen a la musculatura bucofona toria (Barbizet y col. 1978). Esta área de corteza asociativa incluye la zona de Broca, la de Wernicke y el Pliegue Curvo. En la Fig. 9 se puede observar el diagrama de la zona instrumental del lenguaje.

El presente estudio siguió el objetivo de investigar la

primera hipótesis, de que diferentes trastornos en la articulación del lenguaje de los pacientes cerebelosos son el resultado de lesiones localizadas en determinadas regiones o lóbulos cerebelosos, Ver Tablas 11 y 12.

Los hallazgos de la presente investigación en general concuerdan con los datos obtenidos por Robertson (1980). Las lesiones circunscritas a las regiones IV a X del cerebelo causan las alteraciones en la fonación y articulación del lenguaje, así como trastornos respiratorios. Estas alteraciones no se modifican por la cirugía una semana después. En nuestro estudio para evaluar la expresión verbal se usó la conjugación de la Prueba de Boston y el Cuestionario de Avila. Se diagnosticó la entonación de frases u oraciones, el grupo de palabras más extenso que emitió el paciente, la agilidad articulatoria, la semántica y sintáctica de la oración. Además los errores parafásicos y la discriminación auditiva y visual del sujeto, así como la capacidad de cantar y recitar, la calidad del ritmo, tono y timbre de la Voz. Finalmente la adaptación penunofónica. Robertson (1980), en su estudio utilizó la Escala Cualitativa de la voz y la Prueba de Articulación, con las que evaluó el control oral motor, la duración de fonación y las características de la articulación y las vocales. Aunque se utilizaron pruebas diferentes con el fin de evaluar diversos parámetros del lenguaje articulado, los datos obtenidos en ambos estudios coincidieron. Los hallazgos en el presente

estudio confirman la influencia que ejerce el sistema cerebeloso en la articulación del lenguaje.

La mayoría de los pacientes estudiados tenían lesiones cerebelosas bilaterales con predominio del hemisferio cerebeloso derecho y vermis el 54.6% y en segundo lugar, las lesiones en el hemisferio cerebeloso izquierdo y vermis comprendieron el 45.4%. Estos datos sugieren que las lesiones que sobrepasan al lóbulo anterior cerebeloso (I-VI) incluyendo al lóbulo posterior (VII-X) y el vermis, como fue el caso de nuestros pacientes, aumentaron los trastornos articulatorios, produciéndose hipermetría y temblor intencional de la musculatura bucofonatoria.

Los hallazgos en este estudio reportaron dos modalidades del trastorno articulatorio, la disartria atáxica y la disartria atáxica con temblor en la musculatura oral, ver las Tablas 13 y 15. Esto sugiere que la expresión verbal entre cortada (bradilalia) en los sujetos cerebelosos obedece a una modificación o alteración del proceso fisiológico que interviene en la expresión verbal producida por la lesión cerebelosa de acuerdo con Morín (1979). Posiblemente este hallazgo se debe a que las lesiones estaban circunscritas al hemisferio cerebeloso derecho y vermis. La disartria atáxica con o sin temblor en la musculatura oral se manifestó en los movimientos adquiridos voluntarios e intencionales efectuados espontáneamente o mediante una orden. El temblor de la musculatura orofacial-lingual sólo se presentó -

en los pacientes con lesión y excéresis de la neoplasia localizada en las regiones (IV-V) del cerebelo, es decir, el cúlmen. Estos datos sugieren que los lóbulos (IV-V) del cerebelo están involucrados en el control de la movilidad - estática y cinética de los órganos del aparato fonatorio, - especialmente la lengua y los labios, puesto que sólo tres de los sujetos cerebelosos presentaron lesión de estos lóbulos y los ocho restantes tenían estas regiones intactas.

Estos hallazgos en la presente investigación no coinciden con los datos obtenidos por Chambers y col. (1955) porque su estudio en gatos reportó que la ablación o estimulación eléctrica cerebelosa circunscrita al lóbulo anterior - (I-VI) no producen ataxia cerebelosa, hipermetría y temblor intencional, sino una alteración del tono postural.

Los datos obtenidos en la entonación de las frases y oraciones de la expresión verbal en los sujetos cerebelosos se encontró deteriorada antes y después de la intervención quirúrgica cerebelosa. La pronunciación de las palabras en todo el lenguaje articulado fue monótono con un timbre de voz inadecuado; su conversación careció de pausas y acentos. Hubo cambios de la tonalidad e intensidad de la voz. Este dato nos sugiere que los pacientes cerebelosos con alteración, es producto de una disritmia en la emisión de las palabras y es el resultado de la incoordinación de los procesos sensoriomotores que intervienen en la producción de las

palabras y es el resultado de la incoordinación de los procesos sensoriomotores que intervienen en la producción de las palabras; producida por la lesión cerebelosa. Dato que fue apoyado por investigaciones de Kent y col. (1979).

Los desórdenes de la articulación y repetición en el lenguaje articulado de los pacientes cerebelosos en el presente estudio son el resultado de una desorganización en el nivel de reconocimiento del patrón fonémico; puede fracasar en el acto de colocar correctamente los órganos articulatorios en posición adecuada para la emisión de las palabras. También podría ser un problema de disociación selectiva entre el estímulo aferente auditivo y el sistema eferente del lenguaje, consecuencia de las lesiones circunscritas a las regiones sensoriomotoras del sistema cerebeloso, de acuerdo a los hallazgos encontrados por Melgar (1984), Ardila (1984) y Barbizet (1977). Esto implica que la destrucción de cualquiera de los lóbulos IV al X del cerebelo provocan el deterioro en el control del mecanismo del aparato bucofonatorio consecuencia de la desactivación del mecanismo sensoriomotor de la producción del lenguaje, dato que coincide con los hallazgos de Kent y col. (1975, 1979), Berntson y col. (1973).

Estos hallazgos aumentan nuestra comprensión de que tanto las lesiones del hemisferio cerebeloso derecho e izquierdo incluyendo el vermis en los pacientes, producen los -

trastornos en la comprensión y discriminación oral - auditiva de los fonemas consonánticos (oclusivos, fricativos, laterales, nasales y africados), además de las vocales (central, anterior y posterior). El grupo de pacientes cerebelosos manifestó dificultad al discriminar los fonemas consonánticos por ejemplo, /b/- oclusiva bilabial, /g/- aspirante velar, /j/- fricativa palatal, /k/- oclusiva velar. También en las consonantes dento-alveolares como lo son, /l/- lateral y /s,r,ʃ/- fricativas. Con respecto a las vocales existe dificultad con los fonemas /a/- baja central, /e/- media anterior y /o/- media posterior. Esto nos sugiere que dicha alteración se debe a la incoordinación de los movimientos orofacial-lingual, siendo el resultado de un defecto en el mecanismo sensoriomotor del cerebelo producido por las lesiones de los lóbulos IV al X, según Kent y col. (1979). Los resultados de su estudio son apoyados por nuestros resultados. Sin embargo, estos datos no coinciden con los resultados reportados por Ardila (1984), quien indicó que los trastornos fonológicos son el resultado de las lesiones en el hemisferio izquierdo a nivel cortical (zona de Broca y de Wernicke). El presente estudio reportó que es necesario se encuentren intactas las vías motoras que rigen al aparato bucofonatorio y respiratorio para que se presente una articulación adecuada, hallazgo que coincide con los datos obtenidos por Ardila (1984), Dinville (1981) y Barbi-zet (1977). Este dato sugiere que la no discriminación de -

los fonemas consonánticos y vocálicos mencionados anteriormente en los pacientes cerebelosos fue el resultado de la no selectividad de los movimientos de los músculos laringeos, faríngeos, nasales, de la lengua y labios, hallazgo que también tiene apoyo en los estudios realizados por Melgar (1984) en niños con problemas de la articulación del lenguaje.

La comprensión auditiva y visual de los sujetos cerebelosos antes y después de la cirugía cerebelosa fue adecuada. Esto se explica desde el punto de vista que la zona de la corteza asociativa (área de Broca y Wernicke incluso el Pliegue Curvo) se encontró sin lesiones. En cambio los pacientes sin afección cerebelosa presentaron trastornos en la capacidad de selección y reconocimiento de las palabras en las evaluaciones psicológicas. Este dato sugiere que la anomalía corresponde sólo a una alteración de los mecanismos sensoriomotores que intervienen en la percepción y expresión del lenguaje y es el resultado de lesiones centrales localizadas en la zona instrumental del lenguaje (Ardila, 1979; Barbizet, 1977).

La incapacidad para entonar una melodía y recitar un poema se debió a una desorganización en el reconocimiento y expresión melódica además de una adaptación pneumofónica insuficiente. Este trastorno se manifiesta cuando no hay transferencia de información entre las vías motoras cerebelosas y los lóbulos temporal derecho e izquierdo quienes ejercen influencia en el reconocimiento y ejecución de la melodía además de la prosodia (Barbizet, 1977).

En los pacientes cerebelosos antes y después de la intervención quirúrgica cerebelosa la fluidez verbal está deteriorada. La capacidad de producir palabras formando secuencias se encuentra asociada con la facilidad articulatoria, al estado de ánimo del sujeto, al nivel-socio-cultural y al escolar. Factores que contribuyeron a que el paciente hablara poco o mucho. Este dato está apoyado por los hallazgos que reportó Goodglass y col. (1974) cuando evaluó los trastornos del lenguaje.

Los datos reportados en la presente investigación indican que la pérdida o imposibilidad de encontrar palabras (Denominación), la incapacidad de comprensión oral (Lectura de palabras), la imposibilidad de asociar el significado correspondiente a la palabra escuchada (Lenguaje automatizado) y la incapacidad para mantener una secuencia gramatical adecuada (Forma gramatical) antes y después de la cirugía cerebelosa surgen como consecuencia de las lesiones subcorticales (destrucción de las regiones IV a X del cerebelo), de acuerdo a los datos de Ardila (1984). Describiéndolos como una disfunción de los aspectos periféricos del habla que no alteran los componentes reales de la codificación y decodificación del lenguaje. Hallazgos que coinciden con la primera hipótesis de nuestro estudio. No se manifestó entre ambos grupos de pacientes diferencias significativas y tampoco en las evaluaciones pre-posoperatorias. Sugiriendo este dato la importancia que tiene la localización de la lesión en relación al desorden en el lenguaje articulado.

Los datos reportados en el presente estudio sobre las lesiones del hemisferio cerebeloso derecho, izquierdo y vermis desde el punto de vista somatotópico de relación cortico-cerebelosa según Bower (1981) reportó que la estimulación eléctrica de la corteza somatosensorial primaria en ratas produce potenciales evocados en la capa granular cerebelosa (IV al VI). Esto sugiere que las proyecciones del circuito somatosensorial primario - capa granular cerebelosa al ser estimulados provocan respuestas neuronales de tipo contralateral es decir, la información procedente del lado derecho del área somatosensorial primaria se proyecta hacia el lado izquierdo de la zona somestésica cerebelosa respondiendo neuronas con la misma cualidad sensorial. También existen proyecciones múltiples o en regiones específicas del área somestésica primaria que reciben y proyectan información de tipo ipsilateral o bilateral, respondiendo neuronas adyacentes de la zona somestésica cerebelosa con la misma cualidad sensorial. Los hallazgos de Bower (1981) nos sugieren que los trastornos articulatorios de los pacientes cerebelosos en el presente estudio no disminuyeron después de la cirugía cerebelosa, probablemente debido a que las regiones peritumorales no re-adquirieron las funciones del área lesionada por la neoplasia. Por lo tanto, la segunda hipótesis en esta investigación se consideró nula.

La alteración en la denominación y la representación visual-auditiva de los objetos que presentan los sujetos con lesiones talámicas (núcleos ventral anterior, lateral, medial, pulvinar) es el resultado de una desorganización en la expresión y comprensión del lenguaje según los estudios

de Crosson (1984). El tálamo ejerce influencia sobre los mecanismos de la memoria verbal y semánticos (Crosson, 1984). En cambio, los trastornos en la denominación y la representación visual-auditiva de los objetos, además de los errores parafásicos en los pacientes de la presente investigación, posiblemente sean el producto de una alteración en los mecanismos sensoriomotores que intervienen en la articulación del lenguaje, resultado de una desconexión de información cortico-cerebelosa. Es consecuencia de un daño temporoparieto-occipital (área instrumental del lenguaje) de acuerdo con los datos de Barbizet (1977) y Crosson (1984). Este hallazgo sugiere que las lesiones cerebelosas circunscritas a las regiones (IV a X) del cerebelo conducen a una falta de transferencia de información a través de las vías motoras cortico-cerebelosas y como consecuencia se presentaron los trastornos de la fonación y articulación del lenguaje en los sujetos del presente estudio.

Los cambios en la fonación y articulación del lenguaje en esta investigación no son similares a los cambios presentados en los pacientes de Robertson (1980). En su estudio se reportó que la estimulación eléctrica-cerebelosa en los lóbulos IV al V facilitó una mejoría en el control de la respiración intra-oral y como resultado se presentó mayor inteligibilidad de la fonación y articulación del lenguaje. Además de la modulación y el timbre de la voz son más claros y fluidos. Mientras que en la presente investigación -

no se observó mejoría significativa en estos aspectos para ambos grupos de pacientes. En los sujetos con y sin afección cerebelosa se presentó dificultad para respirar, por lo que no mejoraron en ninguna de las evaluaciones del lenguaje.

Antes de considerar los cambios del lenguaje en los pacientes sin afección cerebelosa hay que acentuar que los sujetos cerebelosos presentaron desórdenes en todas las variables del lenguaje. Se demostró que los desórdenes articulatorios están relacionados con lesiones cerebelosas. Dependiendo de la localización de la lesión se presentó mayor o menor dificultad en la expresión verbal y temblor de la musculatura oral.

En el presente estudio se encontró que los pacientes sin afección cerebelosa presentaron alteraciones en la expresión verbal, siendo no significativas en las evaluaciones pre-posoperatoria. Este dato coincidió con los hallazgos de Ardila (1984) y Luria (1977), quienes reportaron en sus estudios que las lesiones corticales, por ejemplo, en el hemisferio izquierdo producen alteraciones de los mecanismos sensoriomotores que ejercen influencia en la percepción y expresión del lenguaje. Lo que implica que estos pacientes presentaron sólo trastornos en la comprensión y expresión del lenguaje, además de la incapacidad de aprender nueva información y alteración de la atención (Crosson, 1984).

En esta investigación se eligieron los sujetos J.P.S. y P.M.M. como los casos que ejemplifican a toda la muestra de pacientes. Puesto que las lesiones del hemisferio cerebeloso derecho, izquierdo y vermis (deterioro bilateral) aumentaron los trastornos articulatorios de las palabras. Como consecuencia, se presentaron dos diferentes modalidades del deterioro articulatorio que obedecen a una alteración del proceso fisiológico que interviene en la fonación y articulación del lenguaje. Este dato apoya los estudios de Crosson (1984). Esta alteración del lenguaje producida por la lesión cerebelosa circunscrita a los lóbulos cerebelosos (IV-X) sugiere que el temblor de la musculatura oral presente en tres de los pacientes cerebelosos es resultado de un daño localizado en el cúlmen cerebeloso. Esta zona probablemente ejerce control en la movilidad estática y cinética de los órganos del aparato fonatorio. Estos datos apoyan las investigaciones de Morín (1979) y Chambers y col. (1955).

En suma, el objetivo de realizar la intervención quirúrgica cerebelosa probablemente fue aminorar los trastornos de hemorragias cerebelosas, propagación del tejido tumoral a las regiones vecinas y las dificultades respiratorias resultantes de la lesión.

## CONCLUSIONES

El presente estudio tuvo como objetivo primordial presentar evidencias a través de una revisión bibliográfica y de datos obtenidos en la clínica neurológica de una posible relación entre los diferentes grados y modalidades del trastorno articulatorio con la localización específica de la lesión cerebelosa. Se esperaba que a mayor área lesionada del cerebelo se presentarían distintas modalidades de la alteración articulatoria y además aumentaría el grado de severidad del trastorno en el lenguaje articulado de los pacientes cerebelosos.

Estudios realizados por otros investigadores (Kent y Netsell, 1975-1979; Thacker y Tepperman, 1980), indicaron que existe la posibilidad de que los desórdenes de la expresión verbal sean resultado de un deterioro en el sistema de control motor del cerebelo. A través de los años se ha investigado la influencia que ejerce el cerebelo sobre el sistema de control motor de los músculos u órganos del aparato fonatorio y respiratorio al mantener la exactitud del movimiento iniciado, provocando así los trastornos en la fonación y articulación de las palabras (Eccles, 1966; Thach, 1979). Podemos decir que la formulación del lenguaje se presenta a través de la coordinación de las fibras cerebro-cerebelosas y los movimientos bilaterales de los músculos del aparato fonatorio. Esto es, la información se origina

en la corteza cerebral al ocurrir una activación de las células piramidales de los diferentes centros del lenguaje. A su vez se activan las motoneuronas de los núcleos facial hipogloso, núcleos continuos, médula espinal, diafragma, músculos intercostales y de las cuerdas vocales (repliegues bucales), laringe, faringe, paladar, lengua y labios, surtiendo la fonación y articulación de las palabras.

Los datos reportados en la presente investigación corroboran la primera hipótesis que se refiere a la correlación de los diferentes grados y modalidades en la alteración de la expresión verbal con las lesiones circunscritas a determinados lóbulos o regiones cerebelosas.

Los resultados obtenidos indicaron que las lesiones cerebelosas se distribuyeron como sigue: 45.4% de los pacientes presentó lesión cerebelosa unilateral y el 54.6% restante mostró lesión cerebelosa bilateral. De los once pacientes con lesiones cerebelosas el 54.6% tuvo lesión del hemisferio cerebeloso derecho y vermis, el 45.4% presentó daño del hemisferio cerebeloso izquierdo y vermis, y el 1.0% restante manifestó lesión del hemisferio cerebeloso derecho y puente. Como consecuencia de dichas lesiones circunscritas a las diferentes regiones cerebelosas en proporción mayor del hemisferio cerebeloso derecho y vermis se provocó un trastorno articulatorio significativo que se define como disartria atáxica, observado en el 72.7% de los pacientes -

cerebelosos. Dicha alteración se caracteriza por mala adaptación pneumofónica (dificultad en mantener un sonido en forma continua), silencios inapropiados, voz débil o ronca, bradilalia (comunicación lenta), incoordinación orofacial-lingual, emisión nasal o hipernasalización, disfonía (deterioro de la fonación), adinamia (baja fluencia verbal) e hipermetría (irregularidad en la contracción de los músculos fonatorios, son movimientos exagerados), déficit articulatorio. El 27.3% restante manifestó disartria atáxica con temblor en la musculatura oral. Esta anomalía tiene las mismas características de la disartria atáxica, excepto que al conversar el paciente presenta temblor en la lengua y labios, el que no permite que dichos órganos articulatorios estén colocados en posición correcta para la pronunciación adecuada de las palabras. Este fenómeno en nuestro estudio obedeció a una lesión circunscrita en los lóbulos (IV al V) zona que abarca el cúlmen cerebeloso. Son áreas que posiblemente ejercen influencia sobre el sistema de control motor en la actividad muscular de la laringe, faringe, paladar, lengua y labios, datos que corroboran los estudios de Chambers y Sprague (1955). Sus datos reportaron que las lesiones que abarcan el lóbulo posterior del cerebelo producen el temblor intencional.

Otro dato reportado en el presente estudio fue que los pacientes con lesiones extracerebelosas no manifestaron trastornos articulatorios y éste obedeció a que la localiza

ción de la lesión cerebral en estos pacientes estuvo circunscrita a zonas que no implican o ejercen influencia sobre el control motor del mecanismo de la articulación del lenguaje. En este caso los pacientes mostraron ligeros trastornos del lenguaje, debido a la alteración de los mecanismos sensoriomotores que intervienen en la percepción y expresión del lenguaje, siendo el resultado de lesiones localizadas en la zona instrumental del lenguaje.

De lo anterior se concluye que la localización de la lesión sí es un factor determinante para que se presenten diferentes grados y modalidades del trastorno del lenguaje articulado. En los pacientes cerebelosos se observaron sólo dos modalidades del trastorno en la expresión verbal. Sin embargo, no podemos afirmar que en todos los casos cerebelosos se presentaran las mismas modalidades del trastorno articulatorio, debido a que la muestra de sujetos cerebelosos fue pequeña. El grado o intensidad de la severidad del trastorno articulatorio fue mayor en los pacientes que manifestaron temblor en la musculatura oral, debido a que éste provocó irregularidad en la contracción muscular de la lengua y labios. El paciente manifestó movimientos bruscos y exagerados que exceden de su propósito articulatorio. La Escala Cuantitativa del Lenguaje exploró el lenguaje expresivo, espontáneo y descriptivo de los pacientes cerebelosos y demostró que su expresión verbal es disártrica con datos de disporosodia en la pronunciación de las palabras, adina-

mia (el paciente habla poco y lento) hay desadaptación pneumofónica que produce insuficiencia prosódica-fonatoria, déficit articulatorio (distorsión de vocales y consonantes), imposibilidad de entonar una canción y recitar, bradilalia, existe deterioro en la discriminación visual de palabras, objetos, números, acciones, formas geométricas, letras, colores y al denominar las partes del cuerpo. También presentaron dificultad en lectura oral (repetición de oraciones y frases). Hubo incoordinación y debilidad de la musculatura orofacial-lingual en la expresión verbal y no verbal. Conservando normal la secuencia gramatical de la oración, excepto el caso # 4 que presentó agramatismo (palabra-frase sin secuencia gramatical). La calidad de la voz estuvo deteriorada en todos los pacientes con expresión verbal entrecortada (bradilalia), el timbre de la voz fue hiperrinofónico - (aumento de la voz nasal) y la mayoría de la muestra con un tono de voz grave. En cambio los pacientes con lesiones extracerebelosas manifestaron trastornos del lenguaje a nivel de la percepción y expresión (formulación verbal simbólica). Las características de la alteración fueron: disritmia, disprosodia al expresar frases con diferente estado de ánimo, mala adaptación pneumofónica que produce insuficiencia prosódica-fonatoria, trastornos articulatorios (sustitución y distorsión de vocales y consonantes), conservando la capacidad de entonar una canción y de recitar. También presentaron dificultad en la discriminación visual de oracio--

nes, frases y al denominar las partes del cuerpo. Tuvieron dificultad al discriminar acústicamente fonemas aislados, series de palabras y logotomos con perseveración verbal del fonema anterior al que debió de discriminar. La calidad de la voz estuvo ligeramente deteriorada con datos de disritmia en su expresión verbal, tono de la voz grave y el timbre ligeramente nasalizado.

La Prueba Fonológica que evaluó la articulación de fonemas consonánticos y vocálicos en los pacientes cerebelosos y sin afección cerebelosa mostró que las consonantes y vocales con mayor grado de dificultad para ser discriminadas en posición inicial, intermedia y final de sílaba en ambos grupos de pacientes fueron: /b/ sustituye por /k,m,p,t/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/k/ sustituye por /j/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/ç/ sustituye por /s,ʃ/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/g/ sustituye por /k,j/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/l/ sustituye por /r, ʀ/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/j/ sustituye por /r, ʀ/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/m/ sustituye por /b/ al inicio, intermedio, final de la sílaba.

/n/ sustituye por /l/ al final de la sílaba.

/p/ sustituye por /b,f/ al inicio, intermedio de la sílaba.

/r/ sustituye por /l,r/ al final de la sílaba.

/ʔ/ sustituye por /j,l,r/ al final de la sílaba.

Los fonemas vocálicos más deteriorados fueron los siguientes:

/a/ sustituye por /e/ al inicio, final de la sílaba.

/e/ sustituye por /i,o/ al inicio de la sílaba.

/i/ sustituye por /e/ al inicio de la sílaba.

/o/ sustituye por /e/ además de alargarla al inicio, intermedio, final de la sílaba.

Este deterioro obedeció al hecho de que la persona no pudo colocar en posición correcta los órganos articulatorios tales como la lengua, labios y dientes dentro de la cavidad bucal. Ya que posiblemente los músculos de estos órganos - se encuentran lesionados como producto de la lesión cerebrosa. En el caso de los pacientes con lesiones extracerebrales (lóbulo frontal derecho y parietal izquierdo, además del bulbo y médula espinal), se manifestó la anomalía articulatoria debido a una alteración de los mecanismos sensoriomotores que ejercen influencia en la percepción y expres-

sión del lenguaje, siendo el resultado de la lesión extrace-rebelosa.

De antemano se reconoce que el problema metodológico básico consistió en la imposibilidad de precisar el significado de un puntaje promedio para disártricos en cualquier prueba articulatoria, debido a que la distribución de acuerdo con los grados de severidad del trastorno articulatorio se desconoce además de ser distorsionada. Como consecuencia de que sólo tuvimos acceso a un sector de pacientes cerebelosos que llegaban al Instituto de Neurología y Neurocirugía, México, D.F. y permaneciendo en él hasta su rehabilitación de la cirugía cerebelosa; no teniendo posibilidades de compararlos con el resto de los pacientes con lesiones cerebelosas, ya que la incidencia de dichos pacientes en el Instituto de Neurología fue baja. El tamaño de la muestra en el presente estudio fue pequeña; incluyó a once pacientes cerebelosos.

Otro de los problemas metodológicos fue el no utilizar ni desarrollar un instrumento específico que estuviera diseñado, estandarizado, válido y confiable para evaluar el lenguaje articulado. La revisión bibliográfica no permitió encontrar ninguna prueba específica para usarse con pacientes cerebelosos. Los subtests elegidos de la Prueba de Boston y el Cuestionario de Avila no abarcaron las áreas que exploran la imitación de sonidos (presentar la onomatopeya

correspondiente al sonido), la articulación de grupos consonánticos homosilábicos y heterosilábicos, además de la articulación de grupos consonánticos mixtos. La mayor parte del material clínico usado para efectuar el estudio cuantitativo provino de casos con lesiones extensas en su mayoría lo que implicó simultáneamente diversas áreas del sistema neuronal del lenguaje afectadas desde el punto de vista funcional. Los materiales y procedimientos provistos para el mismo sirven sencillamente como auxiliar conveniente para revelar datos indicativos acerca de la expresión verbal del paciente. Los resultados obtenidos en el presente estudio no clasifican al paciente en forma objetiva y automática ni indican la terapia más adecuada en cada caso.

Se deduce de los datos obtenidos en la presente investigación la necesidad de desarrollar un instrumento que pueda explorar con precisión todos los aspectos del lenguaje articulado y hacer que los puntajes de los subtests sean comparables entre sí. Es importante, además que pueda detectar si existen varios componentes del lenguaje articulado deteriorados en forma selectiva y que esta selectividad se deba a la localización específica de la lesión cerebelosa.

Queda pendiente por el momento la tarea de seleccionar una muestra de sujetos más extensa con mayor homogeneidad en las variables edad, sexo y tiempo de reaplicación de la prueba articulatoria. Las tomografías computarizadas deben ser tomadas en un futuro con instrumentación más fina y

sofisticada, capaces de captar las regiones o lóbulos, además de los núcleos o estructuras profundas del cerebelo, para así obtener mayor exactitud y confiabilidad en la interpretación o lectura de la tomografía computarizada (TAC).

Es de gran importancia solicitar la cooperación de los neurocirujanos para que en el momento de la excéresis de la neoplasia el psicofisiólogo con los correspondientes esquemas del cerebelo señale las regiones específicas donde se localizó la masa tumoral y el área que fue eliminada.

También se sugiere que se preste el servicio de una evaluación psicológica minuciosa a los pacientes cerebelosos tan pronto ingresen al Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, de esta forma se detectaría su estado físico-emocional previo a la cirugía cerebelosa y si fuere necesario canalizarlos en un programa de terapia fonatoria de acuerdo a la necesidad de cada individuo, antes de someterlos a intervención quirúrgica cerebelosa.

Finalmente, otra de las sugerencias sería prolongar el seguimiento de la evolución del trastorno articulatorio en los pacientes cerebelosos mediante una reevaluación con la misma prueba articulatoria, después de un lapso de seis meses y nuevamente aplicar el test al año posterior a la cirugía cerebelosa, ya sea que el examinador localice al paciente en el hospital o en su domicilio.

## BIBLIOGRAFIA

- Angevine, J. - The human cerebellum and atlas of gross topography in serial section: Little Brown - Co., Boston. 1961; 9-25, 35-41.
- Ardila, A. - Alteraciones del Lenguaje como consecuencia de lesiones cerebrales: Neurolingüística, - Mecanismos cerebrales de la actividad verbal: Trillas, México. 1984; 16-20.
- Ardila, A. - Lenguaje: Psicofisiología de los Procesos Complejos: Trillas, México. 1979; 77-104.
- Avila, R.; Berruecos, M. y Durán, J. - Cuestionario para el Estudio Lingüístico de las Afasias: Instituto Mexicano de la Audición y el Lenguaje; - Ave. Progreso 141-A, México, D.F. 1977; 5-30.
- Avila, R. - Significado y Contexto, Los Fonemas: La Lengua y los Hablantes: Trillas, México. 27-38, 95-103.
- Ball, G. Micco, D. y Berntson, G. - Cerebellar stimulation in the rat: complex stimulation, bound oral behaviors and self-stimulation: Physiol. - Behav. 13, 1974; 123-127.
- Barbizet, J. y Duizabo, Ph. - Las Desorganizaciones del Sa-

ber Hablar. Las Afasias: Manual de Neuropsi-  
cología: Toray-Masson, Barcelona. 1978; 27-  
58.

Berntson, G. Potolicchio, S. y Miller, N. - Evidence for -  
higher functions of the cerebellum: eating  
and grooming, elicited by cerebellar stimu-  
lation in the cats: Proc. Nat. Acad. Sci. -  
N. Y. 70. 1973; 2197-2199.

Bower, J.; Beermann, D.; Gibson, J.; Shambers, G. y Walker,  
- Principles of organization of a cerebro-ce-  
rebellar circuit: Brain Behav. Evol. 18, -  
1981; 1-18.

Brindley, G. - The use made by the cerebellum of the infor-  
mation that it receives from sense organs:  
Int. Brain Res. Org. Bull. 3, 1974; 30.

Brodal, A. - Neurological anatomy in relation to clini-  
cal medicine: Oxford Univ. Press. N. Y. -  
1969; 255-303.

Brodal, A. - Reticulocerebellar connections in the cat:  
J. Comp. Neurol. 98, 1953; 133-154.

Brodal, A. y Hoivik, B. - Site and mode of termination of -  
primary vestibulocerebellar fibres in the -  
cat: Arch. Ital. Biol. 102, 1964; 1-2.

- Brodal, A. y Jansen, J. - The pontocerebellar protection in the rabbit and cat: J. Comp. Neurol. 84, - 1946; 31-118.
- Carpenter, M. - El Cerebelo: Neuroanatomía Humana: El Ate-  
neo, Argentina. 1975; 397-431.
- Chambers, W. y Sprague, J. - Functional localization in the cerebellum: Arch. Neurol. Psych. 74, 1955; 653-680.
- Christensen, A. - Manual for the Boston Diagnostic Aphasia Examination: Lea y Febiger, 1972; 1-40.
- Clouzet, O.; Pollak, A. Bianco, E. y Mendilaharsu, C. - A - neurolinguistic study of a pure aphasia: - Acta Neurol. Lat. 22, 1976; 134-143.
- Courville, J. y Brodal, A. - Rubrocerebellar connection in the cat: J. Comp. Neurol. 126, 1966; 471- - 485.
- Crosson, B. - Role of the Dominant Thalamus in Language: A Review: Psych. Bull. 96, 1984; 491-517.
- Darley, F.; Aronson, A. y Brown, J. - Motor Speech Disorders: W. B. Saunders Co. Phila. Pa. 1975; 1-299.
- Desclin, J. y Escubi, J. - Effects of 3 acetylpiridine on - the ventral nervous system of the rat as - demonstrated by silver methods: Brain Res. -

77, 1974; 349-364.

- Deshimaru, M. Miyakawa, T. y Suzuki, T. - Olivopontocerebellar atrophy with personality changes and - slight disturbance of intelligence: Brain - Nerv. 28, 1976; 1197-1302.
- Dinville, C. - Resumen de Fisiología Vocal: Los Trastornos de la Voz: Toray Masson, México; 1981: 7-12.
- Eccles, J. - Circuits in the cerebellar control of movement: Proc. Nat. Acad. Sci. Waschington, 58, 1967; 336-343.
- Eccles, J. - Functional organization of the cerebellum - in the relation to its rol in the motor control: Grant, R: Stuckholm. 1966; 19-36.
- Eccles, J. - The cerebellum as a neuronal machine: Springer-Verlag, Berlin. 1967; 4-315.
- Eccles, J. - The physiology of sinapsis: Springer-Verlag, Berlin. 1964; 209-215.
- Gabor, D. - Improved holographic model of temporal recall: Nature. London. 217, 1968; 1288-1289.
- Gilbert, P. - A theory of memory that explains the function and structure of the cerebellum: Brain Res. 70; 1974; 1-18.

- Goodglass, H. y Kaplan, E. - Evaluación de la afasia y de trastornos similares: Ed. Panamericana, Buenos Aires. 1974; 92-120.
- Grant, G. - An Atlas of Anatomy: The Williams and Wilkins Co. Baltimore. 1972; 506.
- Guyton, A. - Coordinación de los Movimientos Motores por el Cerebelo y la Regulación del Habla: Fisiología Humana: 1975; 312-316.
- Hámori, J. y Szentagothai, J. - Identification under the electron microscope of climbing fibres and their synaptic contact: Exp. Brain Res. 1, 1966; 65-81.
- Heilman, K. y Valenstein, E. - Aphasia, Aphemia: Clinical Neuropsychology, Oxford, N. Y. 1979; 48-49, 96-98.
- Holmes, G. y Stewart, T. - On the connections of the inferior olive with the cerebellum in the man: Brain, 31, 1908; 125-137.
- Ito, M. y Yoshida, M. - The origen of cerebellar induced inhibition of Deiters neurons: Exp. Brain Res. 2, 1966; 330-349.
- Jansen, J. - Aspects of cerebellar anatomy: Jansen J. - Brodal, A. Oslo Grundt, Norway. 1954; 82-240.

- Karamian, A. Fanardjian, V. y Kosareva, A. - The functional and morphological evolution of the cerebellum and its role in behavior: Neurobiology of Cerebellar Evolution and Development. - Llinas, R. Chicago. 1969; 386-931.
- Kent, R. y Netsell, R. - A case study of ataxic dysarthric, cineradiographic and spectrographic observations: J. Speech Hear. Disord. 40, 1975; - 115-134.
- Kent, R. Netsell, R. y Abbs, J. - Acoustic characteristics of dysarthria associated with cerebellar disease: J. Speech Hear. Res. 22, 1979; 627-648.
- Larsell, O. - The cerebellum a review and interpretation: Arch. Neurol. and Psych. 38, 1937; 580-607.
- Larsell, O. - The comparative anatomy and histology of the cerebellum: Jansen, J. Minneapolis, Minn. 1967; 280-289.
- Lechtenberg, R. Gilman, S. - Speech disorders in cerebellar disease: Ann. Neurol. 3, 1978; 285-290.
- Linebaugh, C. - The dysarthrias of Shy-Drager Syndrome: J. Speech Hear. Disord. 44, 1979; 55-60.
- Llinas, R. - Neurobiology of cerebellar evolution and developments: Proc. First Inter. Symp. Biom.

- Res. Chicago, Am. Med. Ass. 1969; 931-940.
- Lifnas, R. y Walton, K. - Place of the cerebellum in motor learning: Brain Mechanisms in Memory and - Learning, Reven Press. N. Y. 1979; 17-36.
- Luria, A. - On quasi-aphasia speech disturbance in lesions of the deep structures of the brain: Brain and Languaje, 4, 1977; 432-459.
- Marr, D. - A Theory of the cerebellar cortex: J. Phy. London. 202. 1969; 437-470.
- McDonald, J. - Responses following electrical stimulation of lobe of cerebellum in cat: J. Neurophy. 16, 1953; 69-73.
- Melgar de González, Ma. - Revisión de la Bibliografía: Cómo Detectar al Niño con Problemas del Habla: - Trillas, México. 1984; 15-22.
- Morín, G. - El Cerebelo: Fisiología del Sistema Nervioso Central, Toray Masson, Paris-Barcelona. 1979; 123-183.
- Nieuwenhuys, R. - The human central nervous systems: Voodg-Van. 1978; 149-157.
- Ojemann, G. - Study of neurolinguistic: Subcortical language mechanism. N. Y. Acad. Press. N. Y. - 1975.

- Ojemann, G. - Language and thalamus: Object Naming and Recall During and After Thalamic Stimulation Brain and Language: 2, 1975; 101-120.
- Oscarsson, O. - Functional organization of the spino and cuneo-cerebellar tract: Physiol. Rev. 45, 1965; 495-522.
- Robertson, L. Meek, M. y Smith, W. - Speech changes in cerebral palsied patients after cerebellar stimulations: Develop. Med. Child. Neurol. 22, 1980; 608-616.
- Russell, B. - Developmental disorders of speech: Speech Disorders, Butterworths, London. 1961; 134-142.
- Russell, B. - The anatomy psychophysiology and morbid anatomy of speech: Speech Disorders, Butterworths, London, 1961; 54-68.
- Russell, B. - The aphasia and others speech disorders: Speech Disorders, Butterworths, London. 1961; 92-112.
- Snider, R. Maiti, A. y Snider, S. - Cerebellar pathways to ventral midbrain and nigra: Exp. Neurol. 53, 1976; 714-728.
- Sprague, J. y Chambers, W. - Regulation of posture in in-

tact and decerebrate cat: Cerebellum, Reticular Formation, Vestibular Nucleus: J. Neurophys. 16, 1953; 451-463.

Sriho, L. y Kamiya, T. - Atlas of vertebrate brain: Univ. of Tokyo. 1979; 64.

Thach, W. - Discharge of cerebellar neurons related to two maintained postures and two prompt movement: J. Neurophys. 33, 1979; 527-547.

Tracker, R. y Tepperman, C. - Motor speech disorders, a clinical approach: Postgrad. Med. 68, 1980; 86-89, 92-97.

Truex, R. y Carpenter, M. - El Cerebello: Neuroanatomía Humana, El Ateneo, Argentina. 1971; 37-38, 77-78, 397-424.

**TABLAS DE  
APENDICES**

## APENDICE A

## CASOS DE PATOLOGIA CEREBELOSA DURANTE EL PERIODO 1981-1983.

Número de Casos	Edad	Diagnóstico Neurológico	Fecha
1	27	Neoplasia en Fosa Posterior.	2- 1-81
2	58	Astrocitoma en el hemisferio cerebeloso izquierdo y la línea media.	28- 1-81
3	46	Hemangioblastoma en el hemisferio cerebeloso derecho.	11- 2-81
4	36	Hemangioblastoma en el hemisferio cerebeloso izquierdo.	18- 2-81
5	34	Astrocitoma en fosa posterior.	14- 7-81
6	24	Astrocitoma en el hemisferio cerebeloso derecho.	16- 7-81
7	59	Hemangioblastoma cerebeloso.	6-11-81
8	16	Astrocitoma cerebeloso izquierdo.	7- 1-82
9	45	Glomus yocular.	8- 1-82
10	18	Lesión en fosa posterior.	12-11-82
11	32	Astrocitoma en el hemisferio cerebeloso izquierdo.	23- 2-82

## Número de Casos

## Edad

## Diagnóstico Neurológico

## Fecha

12	42	Neoplasia en fosa posterior.	2- 3-82
13	48	Neoplasia en fosa posterior.	9- 3-82
14	19	Neoplasia en fosa posterior.	8- 4-82
15	34	Neoplasia en fosa posterior.	8- 4-82
16	17	Neoplasia cerebelosa.	23- 4-82
17	19	Meduloblastoma en vermis cerebeloso.	28- 4-82
18	59	Neoplasia en hemisferio cerebeloso izquierdo.	10- 6-82
19	12	Neoplasia en vermis cerebeloso.	26- 6-82
20	54	Meningeoma en hemisferio cerebeloso derecho.	27- 7-82
21	15	Meningeoma en fosa posterior.	3- 8-82
22	9	Astrocitoma en hemisferio cerebeloso izquierdo.	19- 8-82
23	29	Neoplasia en cerebelo, hemisferio izquierdo.	29- 9-82
24	32	Astrocitoma en hemisferio cerebeloso izquierdo.	28-10-82
25	30	Neoplasia cerebelosa en hemisferio derecho y vermis.	23- 5-83

Número de Casos	Edad	Diagnóstico Neurológico	Fecha
26	10	Neoplasia cerebelosa en hemisferio derecho y vermis.	24- 5-83
27	51	Neoplasia cerebelosa en hemisferio izquierdo y vermis.	1- 6-83
28	31	Neoplasia cerebelosa en fosa posterior.	29- 7-83
29	37	Neoplasia cerebelosa en fosa posterior.	6- 7-83
30	10	Astrocitoma cerebeloso en hemisferio derecho.	11- 7-83
31	48	Neoplasia cerebelosa en hemisferio derecho.	9- 8-83
32	29	Neoplasia cerebelosa en hemisferio izquierdo.	1-11-83
33	19	Neoplasia cerebelosa en hemisferio derecho.	1-11-83
34	29	Neoplasia cerebelosa en hemisferio izquierdo.	23-11-83.

## APENDICE B

## COMBINACION DE LA PRUEBA ARTICULATORIA

- I. Lenguaje Expresivo
  - a. Preguntas
- II. Lenguaje Espontáneo
  - b. Preguntas
- III. Lenguaje Descriptivo
  - c. Lámina del Ladrón de Galletas
- IV. Fonología
  - a. Fonemas Aislados
  - b. Secuencias
  - c. Series de Palabras
  - d. Oraciones
  - e. Logotomos
- V. Expresión Oral
  - a. No verbal
  - b. Verbal
  - c. Secuencias Automatizadas
  - d. Recitado, Canto, Ritmo
  - e. Repetición de Palabras
  - f. Repetición de Frases
- VI. Lenguaje en la Lectura
  - a. Lectura de Palabras
  - b. Denominación Correspondiente

- c. Denominación por Confrontación Visual
- d. Denominación de las Partes del Cuerpo
- e. Nombres de Animales
- f. Lectura Oral de Oraciones

#### VII. Prosodia

- a. Lectura de Frases en tres diferentes Estados de Animo;
  - 1. Llorando
  - 2. Feliz
  - 3. Enojado

Nota: Las áreas I, II, III, V, VI, VII corresponden a la Prueba de Boston, y la parte IV al Cuestionario de - Avila.

## APENDICE C

## CARACTERISTICAS GENERALES DE LOS PACIENTES CON Y SIN AFECCION CEREBELOSA

Pacientes	Edad	Sexo	Escolaridad	Ocupación	Diagnóstico Neurológico	Diagnóstico Psicológico	Fecha de evaluación	
							1	2
1	19	M	Sto. de primaria.	Empleado del rastro.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio derecho.	Disartria - atáxica con temblor.	19- XI-83	29- XI-83
2	29	M	lro. de primaria.	Carnicero.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio izquierdo.	Disartria - atáxica.	14- XI-83	29- XI-83
3	29	M	6to. de primaria.	Chofer.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio izquierdo.	Disartria - atáxica con temblor.	11- X-83	23- X-83
4	45	F	6to. de primaria.	Agente de ventas.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio derecho.	Disartria - atáxica.	24- V-83	25- VI-83
5	46	F	Sto. de primaria.	Lavandera en el hogar.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio izquierdo.	Disartria - atáxica.	9-XIII-83	26-VIII-83
6	10	F	Sto. de primaria.	Labores del hogar.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio derecho y vermis.	Disartria - atáxica con temblor.	8- V-83	1- VI-83
7	30	M	3ero. de primaria.	Conserje.	Neoplasia cerebrosa en hemisferio derecho y vermis.	Disartria - atáxica.	20- V-83	8- VI-83

Pacientes	Edad	Sexo	Escolaridad	Ocupación	Diagnóstico Neurológico	Diagnóstico Psicológico	Fecha de evaluación	
							1	2
8	32	F	3to. de primaria.	Ama de casa.	Neoplasia cerebelloso en hemisferio izquierdo y vermis.	Disartria atáxica.	10- V-83	8- VI-83
9	51	F	2do. de primaria.	Ama de casa.	Neoplasia cerebelloso en hemisferio izquierdo y vermis.	Disartria atáxica.	20- V-83	7- VI-83
10	54	M		Campeño.	Neoplasia cerebelloso en hemisferio derecho y fosa posterior.	Disartria atáxica.	22- VII-83	3-VIII-83
11	54	M	3ro. de primaria.	Campeño.	Neoplasia en ángulo pontocerebeloso y hemisferio izquierdo.	Disartria atáxica.	30-VIII-83	21- IX-83
12	19	F	3ro. de secundaria.	Labores del hogar.	Neoplasia frontal derecha y lesión del Acueducto de Monro.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	4-VIII-83	8- IX-83
13	39	F	3ro. de comercio.	Secretaría.	Síndrome a nivel del bulbo y médula cervical (c-4, c-5).	Ligeros trastornos en la expresión del lenguaje.	19- V-83	3- VI-83
14	59	F	6to. de primaria.	Masera.	Lesión Espino bulbo-espinal.	Trastornos en la expresión del lenguaje.	19- V-83	2- VI-83
15	36	M	6to. de primaria.	Chofer de taxi.	Lesión parietal izquierda (parálisis bilateral del VI par).	Ligeros trastornos en la expresión del lenguaje.	23- V-83	3-VIII-83

EDAD PROMEDIO: 36 AÑOS

## APENDICE D

## ESCALA EVALUATIVA DE SEVERIDAD DE AFASIA

(Tomado de GOODGLASS/KAPLAN, Test de BOSTON)

<u>Puntuaciones</u>	<u>Lenguaje</u>
0-1	La expresión verbal es fragmentaria.
2	El sujeto puede expresarse pero con ayuda del examinador.
3	La conversación del sujeto es con poca o sin ayuda del examinador.
4	La expresión verbal se presenta con poca pérdida de fluidez verbal.
5-6	Existe mínimo de impedimento en la expresión verbal del sujeto.
7	Nunca hay deterioro en la expresión verbal.

ESCALA EVALUATIVA DE CARACTERÍSTICAS DEL LENGUAJE (TEST DE BOSTON/ COOGLASS/ KAPLAN)

	1	2	3	4	5	6	7
<b>LÍNEA MELÓDICA</b> entonación.	ausente			limitado a frases cortas y estereotipas			abarca la totalidad de la frase
<b>EXTENSIÓN DE FRASE</b> omisión ocasional + larga ininterrumpida de palabras	1 palabra			4 palabras			7 palabras
<b>AGILIDAD ARTICULATORIA</b> facilidad a nivel fonémico y silábico.	Siempre defec. o imposible			Normal en palabras o frases familiares			nunca defectuosa
<b>FORMA GRAMATICAL</b> variedad de construcc. gramatical aunque incor.	ninguna			límit. declarativos simples o estereot.			Normal
<b>PARAFASIAS EN LENG. EXP.</b>	Frecuentes en c/ omisión			una por minuto de conversación			Ausente
<b>ENCONTRAR PALABRAS</b> contenido informat. en relación a fluides	fluyente sin información			inf. proporcional a la fluides			lenguaje exclusivo de palabras sin significado
<b>COMPRESIÓN</b> oral obtenida de la media del puntaje s.	ausente = -2	-1.5	-1	-0.5	0	+0.5	+1 Normal
Paciente _____	fecha _____			Exp. _____			Dz _____

INSTITUTO NACIONAL DE NEUROLOGIA Y NEUROCIROGIA

DEPARTAMENTO DE NEUROLOGIA  
UNIDAD DE NEUROPSICOLOGIA

**RESULTADO DEL ANALISIS DE VARIANCIA MULTIPLE FACTORIAL  
PARA LOS GRUPOS CON Y SIN AFECCION CEREBELOSA EN LAS FASES  
PRE-POSOPERATORIA.**

## APENDICE E

Tablas 3:1

3:2

## LINEA MELODICA

## AGILIDAD ARTICULATORIA

	PREoperatoria				POSoperatoria				PREoperatoria				POSoperatoria			
LESION	S	51	51	S <sub>F</sub>	102	S	39	42	S <sub>F</sub>	81	S	24	23	S <sub>F2</sub>	47	
CEREBELOSA	$\bar{X}$	4.6	4.6	$\bar{X}_F$	4.6	$\bar{X}$	3.5	3.8	$\bar{X}_F$	3.6	$\bar{X}$	6	5.7	$\bar{X}_{F2}$	5.8	
	$\overline{DS}$	1.2	1.2	$\overline{DS}_F$	1.2	$\overline{DS}$	1.2	1.2	$\overline{DS}_F$	1.2	$\overline{DS}$	0.7	1	$\overline{DS}_{F2}$	1.0	
	N	11	11	N <sub>F</sub>	22	N	11	11	N <sub>F</sub>	22	N	4	4	N <sub>F2</sub>	8	
SIN LESION	S	26	24	S <sub>F2</sub>	50	S	24	23	S <sub>F2</sub>	47	S	24	23	S <sub>F2</sub>	47	
CEREBELOSA	$\bar{X}$	6.5	6	$\bar{X}_{F2}$	6.2	$\bar{X}$	6	5.7	$\bar{X}_{F2}$	5.8	$\bar{X}$	6	5.7	$\bar{X}_{F2}$	5.8	
	$\overline{DS}$	1	1.4	$\overline{DS}_{F2}$	1.1	$\overline{DS}$	0.7	1	$\overline{DS}_{F2}$	1.0	$\overline{DS}$	0.7	1	$\overline{DS}_{F2}$	1.0	
	N	4	4	N <sub>F2</sub>	8	N	4	4	N <sub>F2</sub>	8	N	4	4	N <sub>F2</sub>	8	
	S <sub>C</sub>	77	75	S <sub>C</sub>	75	S <sub>C</sub>	63	65	S <sub>C</sub>	65	S <sub>C</sub>	63	65	S <sub>C</sub>	65	
	$\bar{X}_C$	5.1	5	$\bar{X}_C$	5	$\bar{X}_C$	4.2	4.3	$\bar{X}_C$	4.3	$\bar{X}_C$	4.2	4.3	$\bar{X}_C$	4.3	
	$\overline{DS}_C$	1.2	1.3	$\overline{DS}_C$	1.3	$\overline{DS}_C$	1.4	1.4	$\overline{DS}_C$	1.4	$\overline{DS}_C$	1.4	1.4	$\overline{DS}_C$	1.4	
	N <sub>C</sub>	15	15	N <sub>C</sub>	15	N <sub>C</sub>	15	15	N <sub>C</sub>	15	N <sub>C</sub>	15	15	N <sub>C</sub>	15	

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa  $P < .01$ . No hubo diferencia pre-posoperatoria.

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa  $P < .05$ . - No hubo diferencia pre-posoperatoria.

Tablas 3:3

	REPETICION				PARAFASIA (a)					
	PREoperatoria		POSoperatoria		PREoperatoria		POSoperatoria			
LESION	S	224	219	S <sub>F</sub>	443	S	46	49	S <sub>F</sub>	95
CEREBELOSA	$\bar{X}$	6.7	6.6	$\bar{X}_F$	6.7	$\bar{X}$	4.2	4.4	$\bar{X}_F$	4.3
	$\overline{DS}$	9.4	2.2	$\overline{DS}_{F2}$	2.0	$\overline{DS}$	0.8	1	$\overline{DS}_F$	1.0
	N	33	33	N <sub>F</sub>	66	N	11	11	N <sub>F</sub>	22
SIN LESION	S	92	93	S <sub>F2</sub>	185	S	22	24	S <sub>F2</sub>	46
CEREBELOSA	$\bar{X}$	7.6	7.7	$\bar{X}_{F2}$	7.7	$\bar{X}$	5.5	6	$\bar{X}_{F2}$	5.7
	$\overline{DS}$	0.4	2.4	$\overline{DS}_{F2}$	2.3	$\overline{DS}$	1.1	0.8	$\overline{DS}_{F2}$	1.2
	N	12	12	N <sub>F2</sub>	24	N	4	4	N <sub>F2</sub>	8
	S <sub>C</sub>	316	312			S <sub>C</sub>	68	73		
	$\bar{X}_C$	7.0	6.9			$\bar{X}_C$	4.5	4.8		
	$\overline{DS}_C$	2.2	2.2			$\overline{DS}_C$	1.0	1		
	N <sub>C</sub>	45	45			N <sub>C</sub>	15	15		

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa P < .05. No hubo diferencia pre-posoperatoria.

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa P < .001. No hubo diferencia pre-posoperatoria.

Tabla 3:3

	REPETICION					
	PREoperatoria			POSoperatoria		
LESION	S	224	219	S <sub>F</sub>	443	
CEREBELOSA	$\bar{X}$	6.7	6.6	$\bar{X}_F$	6.7	
	$\overline{DS}$	9.4	2.2	$\overline{DS}_{F2}$	2.0	
	N	33	33	N <sub>F</sub>	66	
SIN LESION	S	92	93	S <sub>F2</sub>	185	
CEREBELOSA	$\bar{X}$	7.6	7.7	$\bar{X}_{F2}$	7.7	
	$\overline{DS}$	0.4	2.4	$\overline{DS}_{F2}$	2.3	
	N	12	12	N <sub>F2</sub>	24	
	S <sub>C</sub>	316	312			
	$\bar{X}_C$	7.0	6.9			
	$\overline{DS}_C$	2.2	2.2			
	N <sub>C</sub>	45	45			

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa P  $\leq .05$ . No hubo diferencia pre-posoperatoria.

PARAFASIA (a)					
PREoperatoria			POSoperatoria		
S	46	49	S <sub>F</sub>	95	
$\bar{X}$	4.2	4.4	$\bar{X}_F$	4.3	
$\overline{DS}$	0.8	1	$\overline{DS}_F$	1.0	
N	11	11	N <sub>F</sub>	22	
S	22	24	S <sub>F2</sub>	46	
$\bar{X}$	5.5	6	$\bar{X}_{F2}$	5.7	
$\overline{DS}$	1.1	0.8	$\overline{DS}_{F2}$	1.2	
N	4	4	N <sub>F2</sub>	8	
S <sub>C</sub>	68	73			
$\bar{X}_C$	4.5	4.8			
$\overline{DS}_C$	1.0	1			
N <sub>C</sub>	15	15			

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa P  $\leq .001$ . No hubo diferencia pre-posoperatoria.

Tablas 3:5

	PARAFASIA (b)				
	PREoperatoria		POSoperatoria		
LESION	S	131	83	$S_F$	214
CEREBELOSA	$\bar{X}$	3.9	2.5	$\bar{X}_F$	3.2
	$\overline{DS}$	0.6	1.4	$\overline{DS}_F$	1.5
	N	33	33	$N_F$	66
SIN LESION	S	36	37	$S_{F2}$	73
CEREBELOSA	$\bar{X}$	3	3.0	$\bar{X}_{F2}$	3.0
	$\overline{DS}$	1.5	1.5	$\overline{DS}_{F2}$	1.5
	N	12	12	$N_{F2}$	24
	$S_C$	167	120		
	$\bar{X}_C$	4	2.6		
	$\overline{DS}_C$	1.5	1.4		
	$N_C$	45	45		

La diferencia significativa entre las evaluaciones fue  $P < .05$ .

3:6

COMPRENSION				
PREoperatoria		POSoperatoria		
S	65	63	$S_F$	128
$\bar{X}$	5.9	5.7	$\bar{X}_F$	5.8
$\overline{DS}$	0.7	0.8	$\overline{DS}_F$	0.8
N	11	11	$N_F$	22
S	25	26	$S_{F2}$	51
$\bar{X}$	6.2	6.5	$\bar{X}_{F2}$	6.3
$\overline{DS}$	0.7	0.8	$\overline{DS}_{F2}$	1.0
N	4	4	$N_{F2}$	8
$S_C$	90	89		
$\bar{X}_C$	6	5.9		
$\overline{DS}_C$	1.0	1.0		
$N_C$	15	15		

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa  $P < .05$ . No hubo diferencia pre-posoperatoria.

Tablas 3:7

		MUSICA			
		PREoperatoria		POSoperatoria	
LESION CEREBELOSA	S	24	23	$S_F$	47
	$\bar{X}$	1.0	1.0	$\bar{X}_F$	1.0
	$\overline{DS}$	2.9	0.8	$\overline{DS}_F$	0.7
	N	22	22	$N_F$	44
SIN LESION CEREBELOSA	S	25	26	$S_{F2}$	51
	$\bar{X}$	3.1	3.2	$\bar{X}_{F2}$	3.1
	$\overline{DS}$	1.3	1.4	$\overline{DS}_{F2}$	1.3
	N	8	8	$N_{F2}$	16
	$S_C$	49	49		
	$\bar{X}_C$	1.6	1.6		
	$\overline{DS}_C$	1.4	1.0		
	$N_C$	30	30		

La diferencia entre los grupos de pacientes fue significativa  $P < .001$ . No hubo diferencia pre-posoperatoria.

3:8

		FLUIDEZ			
		PREoperatoria		POSoperatoria	
	S	241	245	$S_F$	486
	$\bar{X}$	7.3	7.4	$\bar{X}_F$	7.3
	$\overline{DS}$	2.3	0.4	$\overline{DS}_F$	2.3
	N	33	33	$N_F$	66
	S	106	104	$S_{F2}$	210
	$\bar{X}$	9	8.7	$\bar{X}_{F2}$	8.7
	$\overline{DS}$	3	0.4	$\overline{DS}_{F2}$	6.2
	N	12	12	$N_{F2}$	24
	$S_C$	347	349		
	$\bar{X}_C$	7.7	7.7		
	$\overline{DS}_C$	2.3	2.3		
	$N_C$	45	45		

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

Tablas 3:9

	DENOMINACION				LECTURA ORAL					
	PREoperatoria		POSoperatoria		PREoperatoria		POSoperatoria			
LESION	S	1416	1504	$S_F$	2920	S	289	341	$S_F$	630
CEREBELOSA	$\bar{X}$	32.1	34.1	$\bar{X}_F$	33.1	$\bar{X}$	13.1	15.5	$\bar{X}_F$	14.3
	$\overline{DS}$	0.2	0.2	$\overline{DS}_F$	0.2	$\overline{DS}$	2.9	3.2	$\overline{DS}_F$	2.9
	N	44	44	$N_F$	88	N	22	22	$N_F$	44
SIN LESION	S	729	645	$S_{F2}$	1374	S	117	119	$S_{F2}$	236
CEREBELOSA	$\bar{X}$	45.5	40.3	$\bar{X}_{F2}$	42.9	$\bar{X}$	14.6	14.8	$\bar{X}_{F2}$	14.7
	$\overline{DS}$	0.2	5.6	$\overline{DS}_{F2}$	0.2	$\overline{DS}$	3.3	3.4	$\overline{DS}_{F2}$	3.2
	N	16	16	$N_{F2}$		N	8	8	$N_{F2}$	16
	$S_C$	2145	2149			$S_C$	406	460		
	$\bar{X}_C$	36.7	35.8			$\bar{X}_C$	13.3	15.3		
	$\overline{DS}_C$	5.3	5.4			$\overline{DS}_C$	3.0	3.2		
	$N_C$	60	60			$N_C$	30	30		

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

3:10

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

## LENGUAJE AUTOMATIZADO

	PREoperatoria		POSoperatoria	
LESION	S	87	82	S <sub>F</sub> 169
CEREBELOSA	$\bar{X}$	3.9	3.7	$\bar{X}_F$ 3.8
	$\overline{DS}$	1.4	1.4	$\overline{DS}_F$ 1.4
	N	22	22	N <sub>F</sub> 44
SIN LESION	S	38	27	S <sub>F2</sub> 55
CEREBELOSA	$\bar{X}$	3.5	3.3	$\bar{X}_{F2}$ 3.4
	$\overline{DS}$	0.7	1.4	$\overline{DS}_{F2}$ 1.4
	N	8	8	N <sub>F2</sub> 16
	S <sub>C</sub>	115	109	
	$\bar{X}_C$	3.8	3.6	
	$\overline{DS}_C$	1.4	1.4	
	N <sub>C</sub>	30	30	

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

## EXTENSION DE FRASE

	PREoperatoria		POSoperatoria	
S	53	32	S <sub>F</sub>	105
$\bar{X}$	4.8	4.7	$\bar{X}_F$	4.7
$\overline{DS}$	0.9	0.9	$\overline{DS}_F$	1.0
N	11	11	N <sub>F</sub>	22
S	22	23	S <sub>F2</sub>	45
$\bar{X}$	5.5	5.7	$\bar{X}_{F2}$	5.6
$\overline{DS}$	0.8	1.4	$\overline{DS}_{F2}$	1.0
N	4	4	N <sub>F2</sub>	8
S <sub>C</sub>	75	75		
$\bar{X}_C$	5.0	5.0		
$\overline{DS}_C$	1.3	1.0		
N <sub>C</sub>	15	15		

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

Tablas 3:13

	FORMA GRAMATICAL			
	PREoperatoria		POSoperatoria	
LESION	S	74	74	S <sub>F</sub> 148
CEREBELOSA	$\bar{X}$	6.7	6.7	$\bar{X}_F$ 6.7
	$\overline{DS}$	0.5	0.5	$\overline{DS}_F$ 0.5
	N	11	11	N <sub>F</sub> 22
SIN LESION	S	28	28	S <sub>F2</sub> 56
CEREBELOSA	$\bar{X}$	7.0	7.0	$\bar{X}_{F2}$ 7.0
	$\overline{DS}$	0	0	$\overline{DS}_{F2}$ 0
	N	4	4	N <sub>F2</sub> 8
	S <sub>C</sub>	102	102	
	$\bar{X}_C$	6.8	6.8	
	$\overline{DS}_C$	0.5	0.5	
	N <sub>C</sub>	15	15	

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

	ENCONTRAR PALABRAS			
	PREoperatoria		POSoperatoria	
	S	45	44	S <sub>F</sub> 89
	$\bar{X}$	4.0	4.0	$\bar{X}_F$ 4.0
	$\overline{DS}$	0.6	0.6	$\overline{DS}_F$ 0.6
	N	11	11	N <sub>F</sub> 22
	S	19	16	S <sub>F2</sub> 35
	$\bar{X}$	4.7	4.0	$\bar{X}_{F2}$ 4.3
	$\overline{DS}$	0.7	0	$\overline{DS}_{F2}$ 0.4
	N	4	4	N <sub>F2</sub> 8
	S <sub>C</sub>	64	60	
	$\bar{X}_C$	4.2	4.0	
	$\overline{DS}_C$	1.4	0.5	
	N <sub>C</sub>	15	15	

No hubo diferencia significativa entre los grupos de pacientes y las evaluaciones.

## NOTA:

- $S$  - es la suma o puntuación total del grado de severidad articulatoria.
- $X$  - es la puntuación total dividida entre el número total de sujetos de cada grupo.
- $\overline{DS}$  - es el promedio de los cuadrados de las desviaciones de la muestra con respecto al valor de la media ( $X$ ).
- $N$  - es el número de sujetos.
- $S_C$  - es la suma total de cuadrados entre grupos.
- $X_C$  - es la media entre grupos.
- $\overline{DS}_C$  - es el promedio de los cuadrados de las desviaciones entre grupos.
- $N_C$  - es el número o suma total entre grupos.
- $S_F$  - es la suma de cuadrados dentro de grupos para el factor uno.
- $S_{F_2}$  - es la suma de cuadrados dentro de grupos para el factor dos.