

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

24

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA DE REHABILITACION
SECRETARIA DE SALUD

CORRELACION DE LOS POTENCIALES EVOCADOS
SOMATOSENSORIALES CON LA SEVERIDAD
DE LAS SECUELAS DEL EVENTO
VASCULAR CEREBRAL



TESIS

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
MEDICINA DE REHABILITACION

PRESENTA
DRA. ALBA SORAYA PAZMIÑO ZURITA

PROFESOR TITULAR DEL INSTITUTO NACIONAL DE MEDICINA DE REHABILITACION
DEPTO. ENSEÑANZA
DR. LUIS GUILLERMO IBARRA



MEXICO, D.F.

1998

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

259363



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.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Ciro y Blanca, por darme la vida y enseñarme a transitar por ella hacia el camino del bien y la superación.

A mis hermanos: Victor Julio, Marianella, Giovanni †, Vilma, Noralma, Giovanna, Tanya y Ciro por su amor y solidaridad.

A Iván por recorrer a mi lado estos tres años brindándome su amor y apoyo

A mis compañeros residentes y maestros por su amistad y colaboración desinteresada

"ESTA TESIS CORRESPONDE A LOS ESTUDIOS REALIZADOS CON UNA
BECA OTORGADA POR EL GOBIERNO DE MEXICO POR MEDIO DE LA
SECRETARIA DE RELACIONES EXTERIORES EN EL MARCO DEL
PROGRAMA DE INTERCAMBIO CULTURAL Y EDUCATIVO MEXICO"

INDICE

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Objetivos
- 4 Hipótesis
5. Variables
6. Material y método
7. Resultados
8. Discusión
9. Conclusiones.

INTRODUCCION

Los Potenciales Evocados Somatosensoriales PESS, son estudios electrofisiológicos no invasivos que permiten evaluar la vía somatosensorial en forma integral desde su inicio en los receptores nerviosos hasta su terminación en el área sensitiva de la corteza cerebral.

Los pacientes con Evento Vascular Cerebral pueden presentar lesión del segmento donde el flujo sanguíneo esta disminuido o ausente, cuando este llega a ser menor de 15ml/100g/min se pueden observar alteraciones en los PESS. Las alteraciones de los PESS son diversas de acuerdo al sitio de la lesión, y a la extensión de la lesión, lo cual a su vez determina el grado de severidad del EVC.

El establecer una correlación entre las alteraciones de los PESS y el estado neurológico de los pacientes según el grado de severidad del EVC, permitiría contar con un parámetro objetivo de estratificación del EVC que ayudaría en la determinación del tipo de tratamiento institucional, tiempo de tratamiento y la consecuente optimización de costos del mismo.

ANTECEDENTES

La Enfermedad Vascular Cerebral es una de las principales causas de mortalidad y morbilidad y la que mayor incapacidad ocasiona, se define como la presencia súbita de un déficit focal neurológico debido a una alteración del flujo sanguíneo cerebral. La incidencia y la prevalencia de esta enfermedad ha ido en aumento debido al incremento de factores de riesgo, incremento considerable de la sobrevivencia promedio de la población y a la mejoría en la atención médica que ha disminuido los índices de mortalidad con un incremento de los índices de morbilidad y de incapacidad.

En la actualidad se buscan métodos diagnósticos que sirvan para valorar el daño de lesión y cuantificar objetivamente la lesión. Los PESS son un método útil para valorar el sistema sensitivo a través del estímulo de nervios periféricos con electrodos de captación en su trayecto y a nivel de la corteza sensorial.

Los PESS se pueden correlacionar con los hallazgos clínicos en el EVC como lo demuestra Kamaze y colaboradores al realizar un estudio en 49 pacientes con EVC isquémico a quienes se les hizo exploración clínica de la sensibilidad y de la potencia muscular para establecer un déficit neurológico leve o severo y se les realizó PESS del nervio mediano encontrando que 30 pacientes presentaron alteración de los PESS en cuanto a prolongación de la latencia, latencia interpico, disminución de la amplitud, o ausencia de ondas. Al explorar la sensibilidad 30 pacientes fueron aparentemente normales sin embargo al realizar los PESS se encontró alteración en 16. (1)

Se describe un estudio en el que se hace una correlación entre el flujo sanguíneo cerebral, los PESS y el estado neurológico en 58 pacientes con hemorragia subaracnoidea y se reporta que los pacientes con mayor deterioro neurológico presentaban mayor disminución del flujo sanguíneo cerebral y prolongación de la latencia interpico P/N13 que representa el Tiempo de Conducción Central (CCT). Aunque no se encontró diferencia significativa entre el flujo sanguíneo cerebral y los PESS se comprobó que cuando éste es menor de 16ml/100gm/min los PESS se alteran en amplitud y latencia y cuando el flujo es menor de 12ml/100gm/min los PESS desaparecen, a un flujo menor de 30ml/100gm/min se prolonga el Tiempo de Conducción Central, a un flujo menor a 31 - 37ml/100gm/min las alteraciones de los PESS son mínimas. (2)

Existen múltiples estudios que se refieren a los PESS en el periodo agudo del EVC sin embargo poco se ha estudiado acerca de los cambios que presentan los PESS en el periodo posterior al evento agudo de EVC por lo cual Macdonell y colaboradores estudian los cambios seriados que presentan los PESS en 12 pacientes durante un periodo de evolución de 6 meses correlacionándolo con el estado neurológico. Se valora tanto la sensibilidad superficial como la profunda y se determinan PESS del nervio mediano analizando morfología de las ondas, presencia o ausencia de ondas, latencia interpico N13-N20 que indica el Tiempo de Conducción Central, latencia interpico N20-P45. Se hizo PESS a los 2.8, 52.2, 95.6 y 190.9 días posterior al EVC y se encontró que los PESS iniciales estaban alterados en todos los pacientes, mientras que los PESS subsecuentes se normalizaron con reaparición de ondas ausentes N20, normalización de la Velocidad de Conducción Central, normalización de la latencia interpico N20-P45. En cuanto a la severidad del EVC el 75% presentaron mejoría presentándose la mayor recuperación durante las primeras 6 semanas y leve recuperación hasta los 6 meses. Se refiere que la mayor parte de la recuperación clínica y de los PESS se debe a la conversión de la zona isquémica periinfarto en tejido funcional y que en caso de persistir las alteraciones de los PESS se debe a que las vías nerviosas o los generadores nerviosos de las ondas se encuentran incluidos en la zona de infarto. Además se aclara que con un flujo sanguíneo de 15ml/100gm/min ya hay alteraciones de los PESS y que 10 - 15ml/gm/min desaparecen los PESS aunque este tejido puede aún ser potencialmente salvado. (3)

Existen numerosas alteraciones de los PESS en el EVC, la localización y extensión de la lesión puede ser evaluada por medio de estos, como lo demuestra Reisecker y colaboradores al realizar PESS en 58 pacientes con enfermedad cerebrovascular isquémica y correlacionar los hallazgos con el sitio de isquemia y la capacidad de recuperación. Se estableció que 16 tenían déficit de la región irrigada por la arteria basilar GI, 14 de la arteria Carótida Interna GII, 16 del Sistema de la Carótida Interna GIII, y 12 presentaron compromiso vascular difuso GIV. Al correlacionar con el estado neurológico se encontró que en el GI los pacientes presentaban alteraciones del cerebelo, pares craneales, sensibilidad, en el GII déficit transitorio motor y sensitivo así como amaurosis

fugaz, en el GIII afasia, apraxia, déficit motor y sensitivo, en el GIV alteraciones de la memoria, alteraciones emocionales y estado confusional. La correlación con los PESS demostró que en el GI los PESS no se alteraron en forma significativa, en el GII tampoco hubo alteraciones significativas de los PESS, en el GIII si hubo prolongación de las latencias, del Tiempo de Conducción Central y de la amplitud; en el GIV también hubo prolongación de las latencias y disminución de las amplitudes. (4)

Ferbert y colaboradores correlacionan los hallazgos de los PESS, PEA y estado neurológico en EVC hemorrágico en 17 pacientes, ellos encontraron ausencia de PESS bilateralmente en 11, PESS normales en 8, preservación de los PESS en forma unilateral en 3, disminución de la amplitud N13N20 en 15 y preservación de la CCT en 17. Clínicamente los pacientes con ausencia de PESS bilateralmente estaban tetrapléjicos y murieron en un período corto de días o meses, los que tenían ausencia unilateral de PESS o que tenían preservados los PESS en forma bilateral tenían mejor estado neurológico y se recuperaron mejor. Todos los pacientes presentaron alteraciones de los PESS por lo que se concluye que su sensibilidad es alta pero su especificidad es menor que los estudios de imagen (TAC IRM). (5)

Los PESS de miembros pélvicos en lesiones subcorticales isquémicas parecen ser complementarios a los PESS del nervio Mediano en la detección de anormalidades como lo enuncia Kovala y colaboradores en su estudio para establecer la significancia de los PESS del nervio Tibial en los pacientes con lesiones isquémicas supratentoriales en 40 pacientes con infarto supratentorial no hemorrágico, los PESS se correlacionaron con la exploración neurológica y se estableció que la ausencia de P40 se debía a daño neuronal de la corteza rolándica, la ausencia de P57-N75 es secundaria a compromiso de la sustancia blanca subcortical en conexiones cortico-corticales o tálamo corticales, la prolongación de la latencia de N75 y de la latencia interpico P40-N75 se correlaciona con lesión de la sustancia blanca subcortical del área rolándica durante el estado agudo, la alteración de la amplitud especialmente la ausencia de P40 o la atenuación de la amplitud P40-N48 se asocia a extensión del infarto a la sustancia gris cortical de la región rolándica. (6)

El análisis de los PESS en la enfermedad vascular unilateral del cerebro ha sido objeto de múltiples estudios en la mayoría de los cuales se hace referencia a la disminución de la amplitud y al aumento de la latencia de los PESS corticales y a la correlación de la atenuación de los PESS con el deterioro de la sensación de posición articular y vibración. se estudian 100 pacientes con oclusión de algunas de las ramas de la arteria cerebral media la característica clínica más común fue hemiparesia en 94 pacientes, los PESS se dividieron en 3 grupos: en el primer grupo se encontró que los PESS presentaban una respuesta simétrica normal y clínicamente hemiparesia severa con pérdida de la sensación de vibración en 12 pacientes,

en el segundo grupo los PESS presentaron una respuesta asimétrica disminuida en el lado de la oclusión en 73 pacientes con hemiparesia severa y pérdida del sentido de vibración y en el tercer grupo respuesta asimétrica aumentada en el lado de la oclusión con hemiparesia de leve a moderada y sensibilidad a la vibración normal en 30 pacientes. (7)

Holmgren y colaboradores realizan un estudio en 20 hombres con edad media de 66 años y 7 mujeres con edad media de 72 años con diagnóstico de EVC, a quienes se les realizó una exploración neurológica completa, y PESS de nervio mediano y cubital, se encontró alteración de la sensibilidad en todos los pacientes, como disminución de la sensibilidad, tacto y vibración, demostrándose que existe gran correlación entre las alteraciones de la sensibilidad, principalmente tacto y vibración con las alteraciones de los PESS y una baja correlación entre las alteraciones de sensibilidad a la temperatura y las alteraciones de los PESS, entre los diferentes segmentos afectados del sistema nervioso, la lesión talámica es la que mayores alteraciones de los PESS presentó, también se encontró que la sensibilidad a la temperatura se relaciona con el dolor de origen central posterior al EVC que es una secuela muy frecuente, descartándose que este se deba a una lesión del sistema lemniscal y que más bien es secundaria a lesión de la vía espino-talámica a diferentes niveles. (8)

La utilidad de los PESS en el inicio del tratamiento rehabilitatorio ha sido mencionado en varios estudios como un buen indicador pronóstico, en este estudio se evalúan los PESS de latencia corta del nervio mediano al inicio de la Rehabilitación en pacientes con infarto cerebral derecho en 23 pacientes clasificándose las respuestas de los PESS como GI respuesta simétrica normal si la diferencia entre las latencias era menor de 2mseg, GII cuando la diferencia de la amplitud era del 50% o mayor y GIII cuando los potenciales corticales estaban ausentes, con preservación de los del punto de Erb y Cervicales. Se correlacionó los PESS con el índice de Barthel encontrándose que a mayor puntaje del índice de Barthel menor alteración en la respuesta cortical de los PESS y a menor puntaje ausencia de los PESS corticales, los puntajes intermedios del índice de Barthel se correlacionaron con asimetría en la amplitud de los PESS. Se concluye que el índice de Barthel a la admisión es mejor predictor de los resultados funcionales que los PESS los cuales se ubican en el segundo lugar. (9)

En un estudio realizado por Corletto de Flores y colaboradores en la UFRN México en 15 pacientes con Diagnóstico de EVC se realizó PESS de nervio mediano y tibial encontrándose que en dos pacientes los resultados fueron normales y 13 se encontraron alterados 7 de los pacientes que presentaron estudios alterados presentaron alteración tanto en nervio mediano y tibial, en 2 estudios la alteración se presentó solo en el nervio mediano y en 4 pacientes la alteración se presentó exclusivamente en el nervio tibial. En cuanto a la

clasificación clínica a su ingreso dos pacientes tenían un estado clínico bueno, 8 regular y 5 malo, en la evaluación clínica dos meses después de su ingreso se encontró que en 10 casos fue buena en 3 casos fue regular y en 2 pacientes fue mala. En la correlación de los resultados clínicos y los PESS de los pacientes que presentaron un estado clínico bueno en 2 los PESS fueron normales, y en 6 presentaron alteraciones de la latencia y amplitud, de los 5 casos en que el estado clínico fue malo 3 presentaron alteraciones de latencia y sensibilidad y en 2 ausencia de potenciales. En los 10 pacientes cuya evolución fue buena 2 presentaron PESS normales y 8 PESS con alteraciones de latencia y sensibilidad, los 3 pacientes con evolución clínica regular presentaron alteraciones de latencia y amplitud y los 2 pacientes con mala evolución clínica presentaron ausencia de potenciales. Se encontró que hubo correlación directa muy importante entre el grado de alteración de los PESS y la evolución clínica de los pacientes. (10)

Los PESS también son ampliamente usados como índice de daño neurológico en estudios experimentales como la embolia aérea cerebral en conejos, Reasoner y colaboradores realizan un estudio en conejos para determinar el resultado neurológico y las alteraciones de los PESS y poder correlacionarlos. El sistema de clasificación de daño neurológico fue realizado en base al sistema de Clasificación Neurológica de Baker que valora nivel de conciencia, respiración, pares craneales, función motora y sensitiva, marcha, conducta demostrándose que a mayor puntaje de daño neurológico mayor alteración de la amplitud de los PESS y a mayor dosis de embolia mayores alteraciones de los PESS.(11)

Tuthill y colaboradores realizan un sistema para clasificar el EVC desde el punto de vista del daño neurológico con el objetivo de tener una escala pronóstica de vida, así como una escala para valorar las diferentes terapias médicas y quirúrgicas. Se estudian 202 pacientes a quienes se les valora 5 parámetros que son: funciones mentales, motricidad, pares craneales, sensibilidad y reflejos se obtiene un puntaje que va de 0 - 44 con lo que se establece el grado de severidad del EVC en leve 32 - 44 puntos, moderado 16 - 31, severo 15 ó menos. En el grupo de EVC leve murieron 11.5%, en el de EVC moderado 37% y en el de EVC severo 86%. (12)

La Joie y colaboradores realizan un estudio retrospectivo con el objetivo de establecer si existe correlación entre la recuperación funcional de la extremidad superior derecha con los PESS en 68 pacientes y encontraron ausencia completa de los PESS en 42 pacientes de los cuales 39% eran afásicos, y todos presentaron ausencia de propiocepción, 41 no tenían función en el miembro torácico derecho de los cuales el 36% presentaron mejoría funcional del miembro torácico derecho, en 14 pacientes se encontró disminución de la amplitud del 50% o mayor, 12 presentaron PESS con amplitud normal y clínicamente presentaron propiocepción intacta, 4 de este grupo presentaron función del miembro torácico derecho el cual mejoró más con la terapia física, 8

no presentaron función del miembro torácico derecho al ingreso de los cuales solo 3 mejoraron posteriormente. En conclusión se demuestra que los PESS son medios objetivos neurofisiológicos que permiten dar un pronóstico temprano, surge el planteamiento acerca del esfuerzo rehabilitatorio que debe ser gastado en el Miembro Torácico Derecho MTD de los hemipléjicos derechos que demuestran un pobre pronóstico funcional, ya que la ausencia de PESS reflejan un pobre pronóstico funcional y finalmente se aclara que los PESS permitirían planificar un adecuado programa de Rehabilitación. (13)

Zeman y colaboradores también hacen referencia a la utilidad de los PESS en la determinación del pronóstico de los pacientes con EVC, tiempo de permanencia intrahospitalaria, índice de Barthel, medidas para ubicación. Se realizó PESS de nervio mediano. Se encontró que 4 de 5 pacientes con resultados pobres tuvieron PESS anormales y pérdida severa de la sensibilidad ameritando un hogar de cuidado especial PESS normales se correlacionaron con mejores resultados funcionales y menor tiempo de hospitalización, en el 68% de PESS anormales se encontró alteraciones de la sensibilidad. En el grupo con PESS ausentes el resultado fue variable según el sitio de infarto, así en el infarto cortical hubo peor resultado con un índice de Barthel de 65 y en infarto subcortical o de tallo cerebral hubo mejor resultado con un índice de Barthel de 92. El promedio de estancia hospitalaria fue de 29.56 días en los pacientes con PESS normales y de 70.3 días en pacientes con PESS anormales. El índice de Barthel fue de 95.9 en PESS normales y de 76.8 en PESS anormales. En conclusión los PESS no rempazan la exploración clínica pero pueden proveer un metodo objetivo de valoración de la sensibilidad y son de utilidad particular en pacientes con afasia, alteraciones de la atención y de la conciencia. (14)

La determinación de la utilidad de los PESS de miembros superiores en la valoración de los progresos de la Rehabilitación ha sido estudiada por Keren y colaboradores en 19 pacientes con EVC, para lo que se establecieron diferentes escalas de valoración funcional entre las que esta el Índice de Barthel, Test de la Hermana Kenny, el Índice de motricidad y el test del Rancho los Amigos. En los resultados se encontró que hay correlación entre los PESS y los cambios clínicos, durante el período de Rehabilitación hubo una relación positiva entre la velocidad de conducción central en el hemisferio dominante y cambios en la función motora, también hubo correlación entre las amplitudes y la capacidad de comunicación. En conclusión se demuestra que el EVC puede ser evaluado por varios métodos ya sean clínicos, de imagen, ó electrofisiológicos lo cual permite elegir un adecuado plan de tratamiento a corto y largo plazo, se observó relación significativa entre los PESS iniciales al primer mes y el estado clínico dos meses después lo cual facilita el uso de una herramienta como predictor de los resultados del EVC, los PESS sin embargo tienen un valor pronóstico limitado, el cual se puede complementar con la evaluación clínica de la capacidad motora y actividades de la vida diaria humana especialmente en pacientes con alteración severa del lenguaje. (15)

Se ha observado en pacientes hemipléjicos que la recuperación motora está relacionada con el déficit sensorial, lo que significa que, si se puede cuantificar objetivamente el grado de lesión sensorial, se podrá ayudar a predecir el grado de recuperación funcional. El estado funcional puede sin embargo ser medido por medio de escalas establecidas una de las más conocidas y ampliamente utilizadas es la del Índice de Barthel, el cual se enfoca específicamente a las actividades de la vida diaria humana ADVH. La escala inicial del Índice de Barthel IB valoraba 10 parámetros cada uno de los cuales podía tener una puntuación de 0 - 10 de manera que se podía llegar a obtener un puntaje máximo de 100 puntos, pero debido a la exagerada precisión que implicaba esta escala se recurrió a diseñar una escala modificada que esté más orientada a la independencia funcional y no necesariamente a la normalidad. En esta escala modificada se toman en cuenta los 10 ítems iniciales que son: 1) intestino, 2) vejiga, 3) arreglo personal, 4) uso del sanitario, 5) alimentación, 6) traslado en silla de ruedas, 7) marcha, 8) vestido, 9) escaleras, 10) baño, el puntaje máximo que se puede obtener es de 20 puntos y según su variación se establecen los grados de incapacidad siendo una incapacidad muy severa de 0 - 14 puntos, incapacidad severa de 5 - 9 puntos, incapacidad moderada de 10 - 14 puntos, incapacidad leve de 15 - 19 puntos e independencia si es de 20 puntos. (16)

La medición de la capacidad funcional del paciente con EVC es útil para definir sistemas de cuidado de salud y para determinar el lugar hacia donde va a ser egresado el paciente. Wade y colaboradores realizan un estudio en 162 pacientes a quienes se les realiza valoración de ADVH por 7 ocasiones con el Índice de Barthel encontrándose que hubo una gran correlación entre el IB realizado al inicio y el realizado 6 meses después. Se estableció que la hemiparesia se relaciona con mal pronóstico pues implica gran compromiso del cerebro. En el déficit motor los elementos más importantes son equilibrio de tronco y funcionalidad de miembro torácico. El lado afectado no presentó correlación con la incapacidad del ADVH. El tiempo transcurrido entre el EVC y el inicio de Rehabilitación es un predictor importante aunque no se encontró correlación con el IB a los 6 meses. Se establece que de los 10 ítems del IB las siguientes 5 variables son las de mayor importancia: incontinencia urinaria, déficit motor en brazo, equilibrio en sedestación, hemianopsia, edad, y se llega a la conclusión de que la medición de estas 5 variables tan rápido como sea posible después del EVC permiten predicciones más exactas de ADVH por IB 6 meses después en el 55% de los pacientes (17)

Se realiza un estudio en 1197 pacientes para describir la recuperación del EVC desde su admisión hasta el término de su Rehabilitación, para lo que se utiliza la Escala Escandinava Neurológica de EVC la cual tiene un puntaje total de 58 y valora: nivel de conciencia, movimientos oculares, funcionalidad del brazo, mano y pierna, orientación, afasia, paresia focal y marcha, se estratifica según el puntaje en EVC leve si oscila entre 45 - 58, moderado 30 - 44, severo 15 - 29 y muy severo 0 - 14. La incapacidad se valoró con el IB y se determinó

una incapacidad leve si el puntaje oscilaba entre 79 - 95, moderada 50 - 70, severa 25 - 45, muy severa 0 - 20, un puntaje de 100 traduce independencia total. Después del tratamiento rehabilitatorio 20% del pacientes con EVC muy severo presentaron incapacidad leve, 35% de EVC severo, 68% de EVC moderado y el 68% de pacientes con EVC leve no presentaron ningún grado de incapacidad. El índice de Barthel puede también correlacionarse con la probabilidad de morir de los pacientes con EVC, así en un estudio hecho por Kalra se observó que a menor puntaje de IB mayor probabilidad de morir y a mayor puntaje de IB mayor probabilidad de ser egresado del tratamiento intrahospitalario. (18) (19)

Duncan y colaboradores realizan un estudio para determinar una manera objetiva de valorar la función motora en pacientes con secuelas de EVC para lo cual evalúan la función motora íntimamente relacionada con el desempeño en las AVDH. Se realiza el estudio en Carolina del Norte en 104 pacientes con diagnóstico de EVC por tomografía, con una edad mayor de 40 años a quienes se les realizó valoraciones de AVDH con el Índice de Barthel y valoración motora con la Escala de Fugl-Meyer la cual mide la recuperación motora en forma más específica que el Índice de Barthel, comprende 226 puntos e incluye la valoración de los arcos de movilidad, dolor, sensibilidad, función motora de la extremidad superior, función motora de la extremidad inferior y equilibrio. Todas las valoraciones se realizaron por un espacio de 6 meses. En los resultados se encontró que la recuperación de las AVDH medida con el Índice de Barthel no fue paralela a la recuperación motora y que aún con un puntaje inferior de la recuperación motora se podía alcanzar un nivel mayor de independencia, con lo cual la Escala del Índice de Barthel continúa siendo de gran utilidad en la valoración de la funcionalidad en pacientes con incapacidad. (20)

Tsuji y colaboradores estudian 190 pacientes con EVC en la Universidad de Keio a quienes se les realiza valoración con la escala de Independencia Funcional (FIM) adaptada a las condiciones culturales del Japón, la cual valora cuidado personal, control de esfínteres, movilidad y locomoción, y encontraron que en lo que respecta a las actividades de baño y traslado hubo diferencias entre la población del Japón y de los Estados Unidos, la posibilidad de aplicar adaptaciones a la Escala de Independencia Funcional es que esta aplica valoraciones muy finas, lo cual es de utilidad para el empleo de esta escala a nivel internacional, sin embargo, existen pocos estudios sobre esta escala y hasta la actualidad la que más ha sido valorada es la escala del Índice de Barthel y es la que más se utiliza a nivel internacional, sin ser necesario realizar adaptaciones de acuerdo a las diferentes poblaciones. (21)

La incapacidad es un elemento clave en el proceso de Rehabilitación, existen múltiples escalas para determinar el grado de incapacidad, la más utilizada es el Índice de Barthel, también están otras escalas como Índice de Katz, Índice de Independencia Funcional, sin embargo ninguna de estas escalas incluye la opinión del paciente acerca de como percibe su problema por lo

que Coen y colaboradores diseñaron una escala conocida como Perfil de Rehabilitación de Actividades e incluye 5 parámetros que son: comunicación, movilidad, cuidado personal, ocupación, relaciones interpersonales, se estudiaron 125 pacientes a quienes se les aplicó diferentes escalas de valoración funcional y se encontró gran correlación entre el IB y esta nueva escala, sin embargo tiene algunos parámetros de medición que deben ser mejor especificados para que sea fácilmente aplicable. (22)

Para un adecuado manejo de los resultados obtenidos en los PESS se hace necesario contar con una escala de valores normales de latencia y amplitud de las diferentes ondas, múltiples son los estudios realizados para llegar a uniformar los criterios de valores normales, entre los más utilizados están los valores que cita Kimura, De Lisa, Cracco, etc. El presente trabajo se basó en los valores normales referidos por Aminoff donde la latencia de N9 tiene un valor de 9.7 ± 0.76 mseg., N13: 13.5 ± 0.92 mseg., N19: 19.0 ± 1.02 mseg., P23: 22.0 ± 1.29 mseg., latencia interpico N13N19 (tiempo de conducción central): 5.5 ± 0.42 mseg y amplitud interpico N19P23: 2.2 ± 1.10 microv. (23)

OBJETIVOS

PRINCIPAL

Establecer si existe correlación entre las alteraciones de los PESS del nervio mediano y la severidad de las secuelas del EVC.

ESPECIFICOS

Determinar si la severidad del EVC influye en el grado de incapacidad
Establecer si las alteraciones de los PESS se correlacionan con el grado de incapacidad.

HIPOTESIS

NULA

Las alteraciones de los PESS no se correlacionan con el grado de severidad del EVC

VERDADERA

Las alteraciones de los PESS si se correlacionan con el grado de severidad del EVC.

VARIABLES

CUALITATIVAS

Latencia
Latencia interpico
Amplitud

CUANTITATIVA

EVC leve
EVC moderado
EVC severo
Incapacidad muy severa
Incapacidad severa
Incapacidad moderada
Incapacidad leve
Independiente

DISEÑO DEL ESTUDIO

Observacional
Transversal
Prospectivo
Descriptivo

MATERIAL Y METODO

Se captaron 49 pacientes que ingresaron al Instituto Nacional de Medicina de Rehabilitación con diagnóstico de Enfermedad Vasculat Cerebral por TAC, durante el período comprendido entre el 15 de Octubre de 1997 y el 12 de Diciembre de 1997 a quienes se les realizó una Historia Clínica completa obteniéndose una muestra de 24 pacientes que reunían los criterios de inclusión, fueron 12 hombres y 12 mujeres con edades que oscilaban entre 27 y 87 años con una media de 58.7. los criterios utilizados fueron los siguientes:

Criterios de Inclusión: Diagnóstico de EVC por TAC
Evolución menor de 6 meses
Primer evento vascular cerebral

Criterios de Exclusión: Sin diagnóstico de EVC
Evolución mayor de 6 meses
Más de un evento vascular cerebral
Muerte del paciente

Criterios de Eliminación: Falta de cooperación del paciente

A todos los pacientes se les realizó una valoración neurológica que incluyó funciones mentales superiores, sistema motor, pares craneales, sensibilidad superficial y profunda y reflejos se clasificó entonces en EVC leve: 32 – 44 puntos, EVC moderado: 16 – 31 puntos, y EVC severo: 15 ó menos puntos según la Escala de Severidad del EVC cuyo puntaje máximo es de 44 puntos.

También se realizó una valoración funcional para lo que se aplicó la escala del Índice de Barthel modificado que toma en cuenta el manejo de vejiga, intestino, arreglo personal, uso de sanitario, alimentación, traslado en silla de ruedas, marcha, vestido, escaleras y baño según este índice se clasificó en incapacidad muy severa: 0 – 4 puntos, severa: 5 – 9 puntos, moderada: 10 – 14 puntos, leve: 15 – 19 puntos e independencia: 20 puntos.

Finalmente se les realizó Potenciales Evocados Somatosensoriales del Nervio Mediano para lo cual se realizó el montaje de los electrodos según el sistema 10 – 20 modificado, colocando el electrodo de referencia en FZ, los electrodos de registro en el punto ERB, apófisis espinosa de C7 y cortezas C3' y C4', el electrodo tierra se colocó en la apófisis mastoides. El estímulo se realizó a nivel de la cara anterior de la muñeca con una intensidad de estímulo necesaria para producir una leve sacudida del dedo pulgar, duración del estímulo de 0.2 mseg, frecuencia del estímulo de 5.1 mseg, número de registros promediados 500, sensibilidad 2microv, filtro de corte alto 3Khz y filtro de corte bajo 30Hz. El equipo utilizado fue el Viking IV.

El análisis estadístico se realizó utilizando medidas de tendencia central para cada una de las variables, Prueba exacta de Fisher para la correlación de los diferentes grupos de variables y Prueba de Mantel y Haenzel para estratificación de las variables cualitativas.

ESCALA DE SEVERIDAD DE EVC

FUNCIONES MENTALES

- 11 Normal
- 10 Orientado pero letárgico
- 9 Orientado pero disfásico
- 8 Desorientado
- 7 Desorientado y letárgico
- 6 Desorientado y disfásico
- 5 Afásico
- 4 Alteraciones mentales generales severas
- 3 Estuporoso
- 2 Semicomatoso
- 1 Comatoso
- 0 Muerto

MOTOR

- 11 Normal
- 10 Movimientos involuntarios o distonía leve
- 9 Monoparesia
- 8 Ataxia cerebelosa leve
- 7 Hemiparesia
- 6 Movimientos involuntarios o distonía severa
- 5 Monoplejía
- 4 Ataxia cerebelosa severa
- 3 Cuadriparesia
- 2 Hemiplejía
- 1 Cuadriplejía
- 0 Muerte

NERVIOS CRANEALES

- 11 Normal
- 10 Hemianopsia de atención
- 9 Parálisis central o periférica del VII par
- 8 Paresia de los movimientos extraoculares
- 7 Hemianopsia
- 6 Disartria
- 5 Parálisis de movimientos extraoculares
- 4 Disfagia
- 3 Arritmia respiratoria o semicoma

- 2 Mutismo
- 1 Apnea o coma
- 0 Muerte

SENSIBILIDAD

- 6 Normal
- 5 Deficit sensitivo unilateral leve
- 4 Deficit sensitivo unilateral severo
- 3 Deficit sensitivo bilateral
- 2 Respuesta solo a estímulo dolorosos
- 1 Sin respuesta a estímulos dolorosos
- 0 Muerte

REFLEJOS

- 5 Normal
- 4 Asimétricos
- 3 Extensor plantar unilateral
- 2 Extensor plantar bilateral
- 1 Plantar ausente bilateral
- 0 Muerte

PUNTAJE

- EVC LEVE: 32 - 44
- EVC MODERADO: 16 - 31
- EVC SEVERO: 15 ó <

INDICE DE BARTHEL MODIFICADO

INTESTINO

- 0 Incontinente
- 1 Accidente ocasional
- 2 Continente

VEJIGA

- 0 Incontinente, cateterizado e incapaz de manejarlo
- 1 Accidente ocasional
- 2 Continente

ARREGLO PERSONAL

- 0 Necesita ayuda
- 1 Independiente (cara, cabello, dientes, afeitarse)

USO DEL SANITARIO

- 0 Dependiente
- 1 Necesita alguna ayuda
- 2 Independiente

ALIMENTACION

- 0 Dependiente
- 1 Necesita ayuda
- 2 Independiente

TRASLADO EN SILLA DE RUEDAS

- 0 No lo realiza
- 1 Máxima ayuda puede sentarse
- 2 Mínima ayuda verbal o física
- 3 Independiente

MARCHA

- 0 No realiza
- 1 Independiente en silla de ruedas
- 2 Camina con ayuda de una persona ya sea verbal o física
- 3 Independiente puede utilizar auxiliares

VESTIDO

- 0 Dependiente
- 1 Necesita ayuda parcial
- 2 Independiente

ESCALERAS

- 0 No realiza
- 1 Necesita ayuda verbal o física
- 2 Independiente

BAÑO

- 0 Dependiente
- 1 Independiente

PUNTAJE

INCAPACIDAD MUY SEVERA. 0 - 4

INCAPACIDAD SEVERA: 5 - 9

INCAPACIDAD MODERADA: 10 - 14

INCAPACIDAD LEVE: 15 - 19

INDEPENDIENTE: 20

PESS NERVIO MEDIANO VALORES NORMALES

N9: 9.7 +/- 0.76 mseg

N13: 13.5 +/- 0.92 mseg

N19: 19.0 +/- 1.02 mseg

P23: 22.0 +/- 1.29 mseg

N13N19: 5.5 +/- 0.42 mseg

N19P23: 2.2 +/- 1.10 microv.

RESULTADOS

La valoración neurológica demostró EVC leve en 17 pacientes, EVC moderado en 7 pacientes, no hubo EVC severos. La valoración funcional estableció Incapacidad muy severa en 5, Incapacidad severa en 4, Incapacidad moderada en 5, Incapacidad leve en 5 e Independencia en 5. Los PESS fueron anormales en 17 pacientes y normales en 7, de los 17 estudios anormales, 10 correspondieron a un EVC leve y 7 a un EVC moderado. Los 7 estudios normales correspondieron a un EVC leve, por lo que se establece que existe una correlación estadísticamente significativa entre las alteraciones de los PESS y el grado de severidad del EVC con una $P=0.056$. Tabla 1.

Los pacientes con incapacidad de muy severa a severa fueron 9 de los cuales 6 correspondieron a EVC moderado y 3 a EVC leve, los que presentaron incapacidad moderada a leve fueron 10 de los cuales solamente 1 correspondió a EVC moderado y los 9 restantes se incluyeron en EVC leve, en base a estos hallazgos se establece que existe una correlación estadísticamente significativa entre el grado de incapacidad como secuela de EVC y la severidad del EVC con una $p=0.006$. Tabla 2.

Se encontraron mayores alteraciones de los PESS cuando el lado hemiparético fue el izquierdo, de los 17 PESS alterados, 3 presentaron hemiparesia derecha y 14 hemiparesia izquierda y de los 7 pacientes con PESS normales, 6 presentaron hemiparesia derecha y 1 hemiparesia

Izquierda con lo que se establece una correlación estadísticamente significativa entre el lado hemiparético y las alteraciones de los PESS con un valor de $p=0.003$. Tabla 3.

La latencia de N9 estuvo alterada en la mayor proporción de estudios al estimular el nervio mediano homolateral al lado hemiparético con un coeficiente de correlación de $r=0.35$ en hemiparesia izquierda y $r=0.50$ en hemiparesia derecha. Figura 1 y 2.

La latencia de N13 presentó mayor alteración al estimular el nervio mediano contralateral en la hemiparesia izquierda con un coeficiente de correlación $r=0.35$ y al estimular el nervio mediano homolateral en la hemiparesia derecha con un coeficiente de correlación $r=0.22$ Figura 3 y 4.

La latencia de N19 presentó mayores alteraciones cuando se estimuló el nervio mediano contralateral al lado hemiparético con un coeficiente de correlación $r=0.31$ en hemiparesia izquierda y de $r=0.41$ en hemiparesia derecha. Gráfico 5 y 6.

La latencia de P23 presentó alteración en mayor proporción al estimular el nervio mediano contralateral al lado hemiparético en la hemiparesia derecha con un coeficiente de correlación $r=0.47$ y en el caso de hemiparesia izquierda no se encontró variación con un coeficiente de correlación al estimular el nervio mediano derecho $r=0.22$ y al estimular el nervio mediano izquierdo $r=0.22$. Figura 7 y 8.

La latencia interpico N13N19 mostró notable alteración al estimular el nervio mediano contralateral al lado hemiparético con un coeficiente de correlación $r=0.50$ en hemiparesia derecha y $r=0.20$ en hemiparesia izquierda. Figura 9 y 10.

La amplitud interpico N19P23 estuvo alterada en mayor proporción al estimular el nervio mediano homolateral al lado hemiparético, con un coeficiente de correlación $r=0.57$ en los casos de hemiparesia izquierda. Al estimular el nervio mediano derecho en hemiparesia derecha el coeficiente de correlación fue de $r=0.67$. Figura 11 y 12.

Se vió que a mayor tiempo de evolución se presentaron valores menores de N19P23 con un coeficiente de correlación para los casos de hemiparesia derecha de $r=0.08$ y para hemiparesia izquierda $r=0.93$. al analizar los casos de hemiparesia izquierda se observó que a mayor tiempo de evolución menores valores de N19P23 del lado contralateral al hemiparético con un valor de $r=0.12$ a diferencia de lo observado en hemiparesia derecha donde se encontró un valor de $r=0.20$ en el lado contralateral al hemiparético. Tabla 4.

Se encontró que los pacientes de sexo masculino presentaron más PESS alterados que los femeninos de los 12 masculinos el 83.3% presentaron PESS anormales y el 16.6% normales y de los 12 femeninos presentaron PESS anormales el 50.3% y normales el 41.6%.

En cuanto a la edad de los pacientes, los pacientes con edades iguales o mayores a 58 años presentaron mayor número de PESS anormales que los pacientes

FIGURA 1
Correlación entre el valor de N9 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n= 9

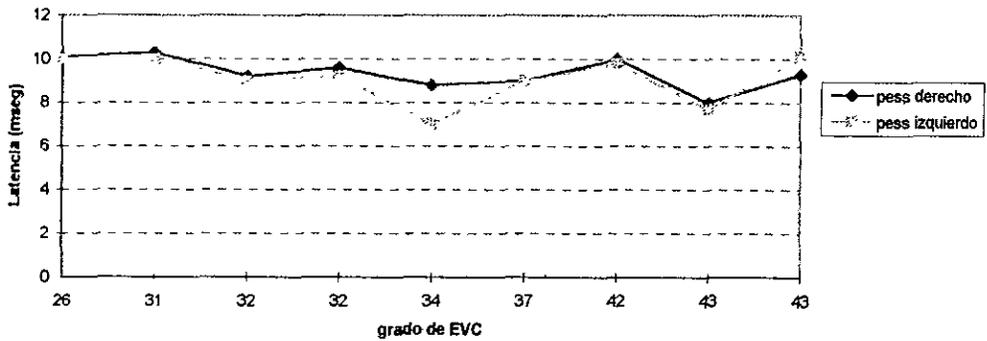


FIGURA 2

Correlación entre el valor de N9 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda n= 15

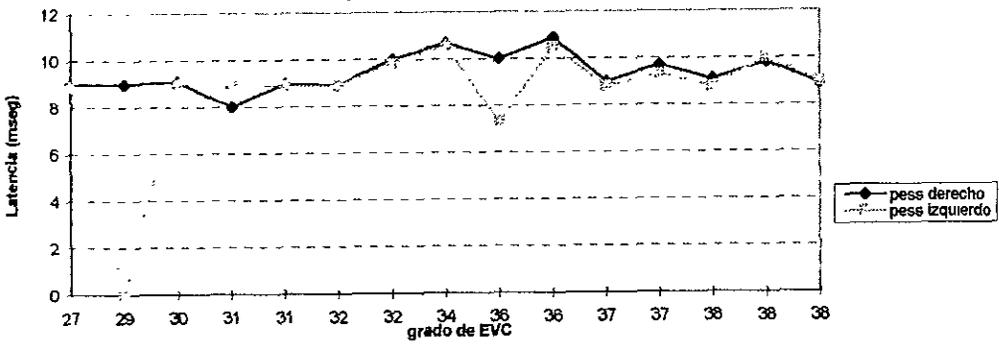


FIGURA 3
Correlación entre el valor de N13 y el grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n=9

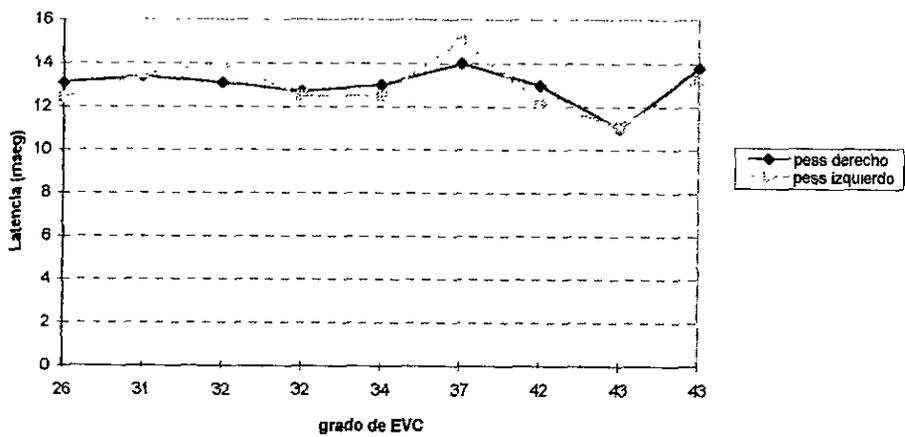


FIGURA 4
Correlación entre el valor de N13 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda
n= 15

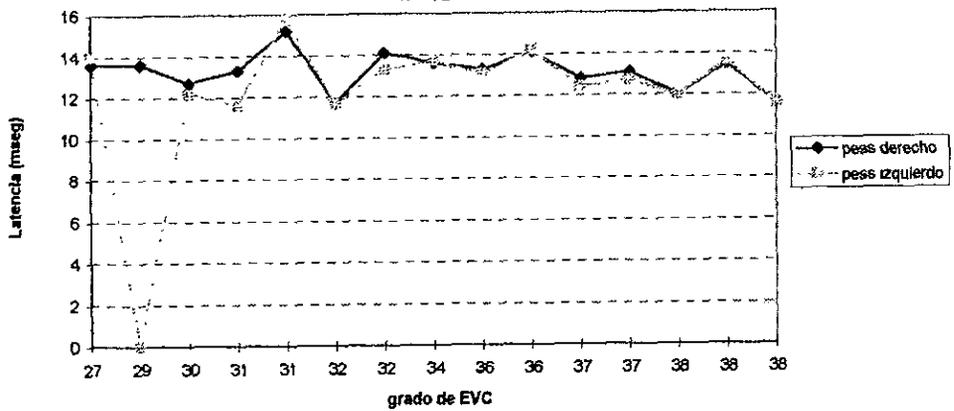


FIGURA 5
Correlación entre el valor de N19 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n= 9

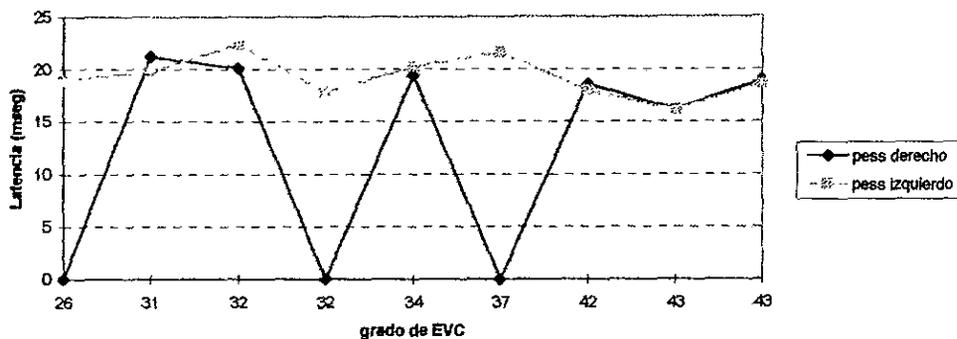


FIGURA 6
Correlación entre el valor de N19 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda
n= 15

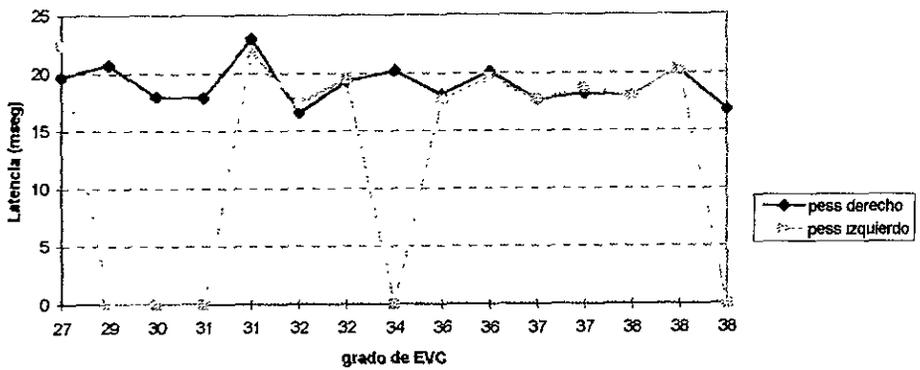


FIGURA 7
Correlación entre el valor de P23 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n= 9

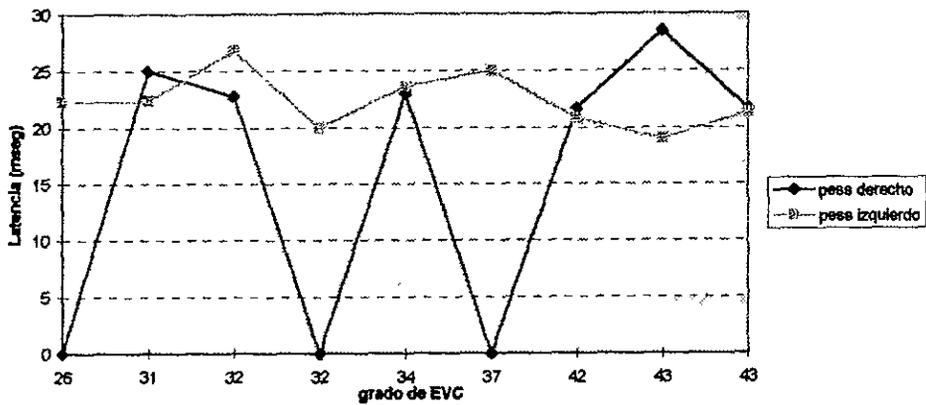
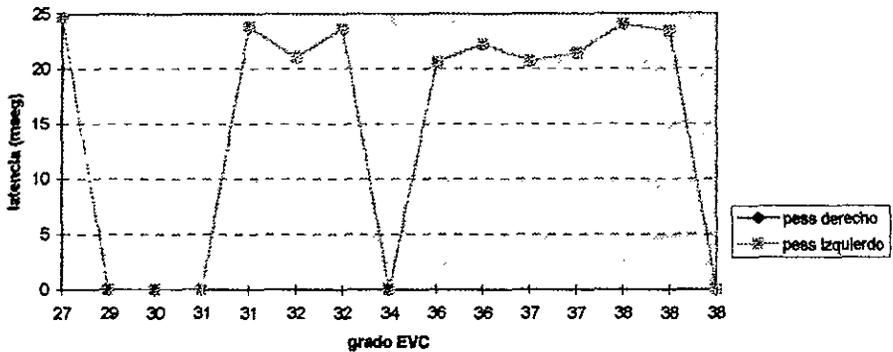


FIGURA 8
Correlación entre el valor de P23 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda
n= 15



ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIGURA 9
Correlación entre el valor de N13 N19 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n= 9

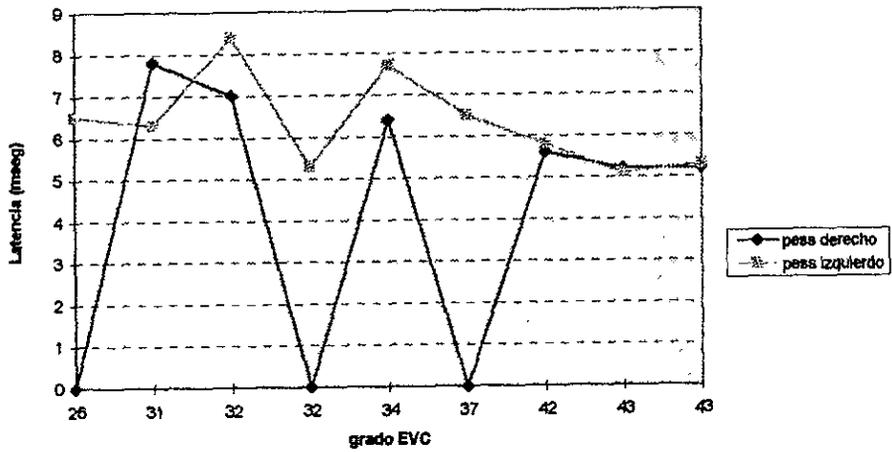


FIGURA 9
Correlación entre el valor de N13 N19 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n= 9

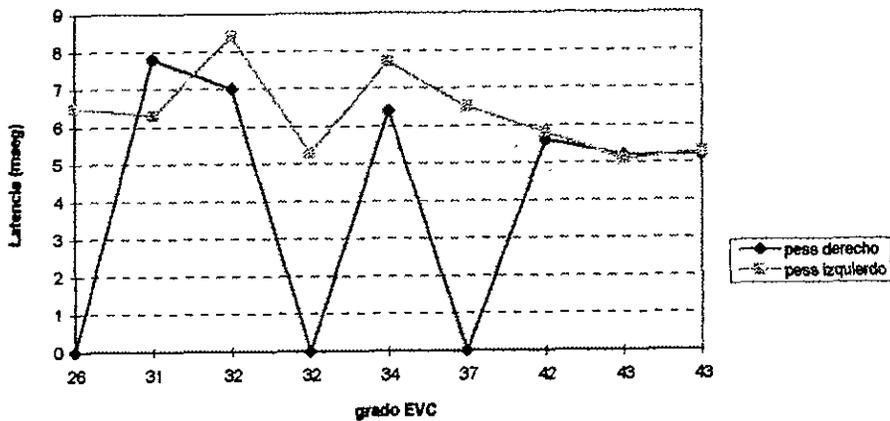


FIGURA 10
Correlación entre el valor de N13 N19 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda
n = 15

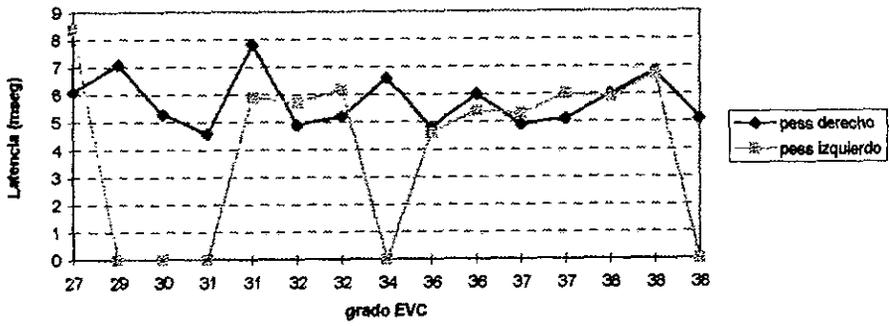


FIGURA 11
Correlación entre el valor de N19-P23 y grado de EVC en Hemiparesia Derecha
n = 9

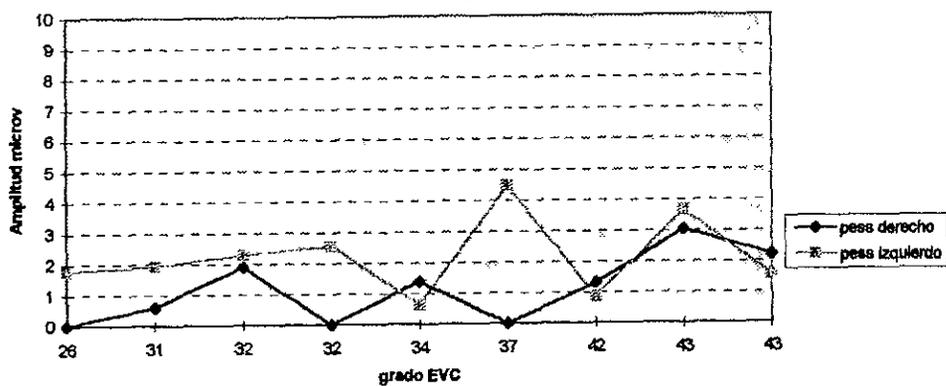
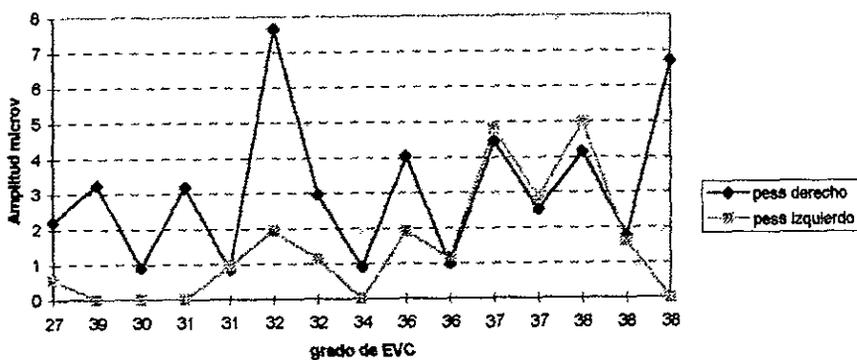


FIGURA 12
Correlación entre el valor de N19-P23 y grado de EVC en Hemiparesia Izquierda
n = 15



menores de 58 años, se encontraron 13 pacientes mayores de 58 años el 76.9% presentaron PESS anormales y el 23% normales, los menores de 58 años fueron 11 de los cuales el 63.6% presentaron PESS anormales y el 36% PESS normales. Los pacientes con menor tiempo de evolución presentaron mayor número de PESS alterados, fueron 15 pacientes con evolución igual o mayor a 3 meses de los cuales el 66.6% presentaron PESS anormales y el 33.3% PESS normales. Los pacientes con evolución menor a 3 meses fueron 9 de los cuales el 77.7% presentaron PESS anormales y el 22.2% PESS normales.

En los pacientes con evolución igual o mayor a 3 meses hubo menor incapacidad, fueron independientes el 33.3% con edad media de 48.4 años y presentaron algún grado de incapacidad el 66.7% edad media 62.6 años.

El 100% de los pacientes con evolución menor de 3 meses presentaron incapacidad, la cual fue leve el 22.2% edad media 52 años, moderada en 44.4% edad media 59.7 años y muy severa en 33.3% edad media 74 años.

TABLA 1
CORRELACION ENTRE LOS GRADOS DE EVC Y LAS ALTERACIONES DE
LOS PESS.

n=24

	EVC LEVE	EVC MODERADO	TOTAL
PESS ANORMAL	7	10	17
PESS NORMAL	0	7	7
TOTAL	7	17	24

X² Fisher. p=0.056

TABLA 2
CORRELACION ENTRE EL GRADO DE EVC Y EL GRADO DE INCAPACIDAD

n=24

	EVC MODERADO	EVC LEVE	TOTAL
I. SEV/MUY SEV	6	3	9
INCAP MOD/LEVE	1	9	10
INDEPENDENCIA	0	5	5
TOTAL	7	17	24

X² Fisher.p=0.006

TABLA 3
CORRELACION ENTRE LOS PESS Y EL LADO HEMIPARETICO

n=24

	LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	TOTAL
PESS NORAML	6	1	7
PESS ANORMAL	3	14	17
TOTAL	9	15	24

X² Fisher: p=0.003

TABLA 4
(r) COEFICIENTE DE CORRELACION DE LOS PESS DE NERVI0 MEDIANO
n=24

	HEMIPARE5IA IZQUIERDA		HEMIPARE5IA DERECHA	
	N.MED.DER.	N.MED.IZQ.	N.MED.DER.	N.MED.IZQ.
N9	0.35	0.35	0.50	0.15
N13	0.35	0.26	0.22	0.20
N19	0.31	0.19	0.39	0.41
P23	0.22	0.22	0.47	0.40
N13N19	0.20	0.12	0.26	0.50
N19P23	0.23	0.57	0.67	0.11

DISCUSION

La correlación entre las alteraciones de los PESS del nervio mediano y el grado de severidad de los pacientes con EVC concuerda con lo referido por Karnaze y colaboradores, quienes refieren que el 61% de sus pacientes con EVC presentaron alteraciones de los PESS, sin embargo el 60% de sus pacientes no presentaron alteraciones aparentes de la sensibilidad, lo cual difiere con el presente estudio en el cual todos los pacientes presentaron alteración de la sensibilidad a diferentes grado y el porcentaje de pacientes que presentaron PESS anormales fue de 70%. (1)

El hallazgo de la relación directamente proporcional que existe entre el daño neurológico y las alteraciones de los PESS también ha sido referida por Stejskal y colaboradores en su estudio de PESS en pacientes con oclusión vascular. (7)

Se ha establecido una relación directamente proporcional entre las alteraciones de los PESS y el Índice de Barthel en estudios realizados por Chester y colaboradores y Keren , lo cual concuerda con la correlación estadística que se encontró en este estudio entre grados de incapacidad y alteraciones de los PESS. (9)(15).

En el estudio realizado en México por Corletto Flores y colaboradores también se llega a demostrar la importancia de correlacionar los hallazgos clínicos en el EVC con las alteraciones de los PESS y citan el caso de pacientes que presentaron un estudio clínico bueno y que sin embargo presentaron alteraciones de los PESS y pacientes con un estado clínico malo en quienes los PESS se encontraron alterados en más del 50%. (10).

CONCLUSIONES

1. Se encontró que si existe correlación estadísticamente significativa entre el grado de severidad del EVC y las alteraciones de los PESS en pacientes con secuelas de EVC.
2. La correlación entre el grado de severidad del EVC y el grado de incapacidad también presentó una correlación estadísticamente significativa.
3. El grado de incapacidad consecuentemente probó estar directamente relacionado con las alteraciones de los PESS
4. La amplitud interpico N19P23 fue la que presentó mayor correlación con el grado de severidad del EVC.

REFERENCIAS

1. Kamaze D, Fisher M, Ahmadi J, Gott P. Short-latency somatosensory evoked potentials correlate with the severity of the neurological deficit and sensory abnormalities following cerebral ischemia. *Electroenceph Clin Neurophys* 1987;67:147-150.
2. Fazl A, Houlden D, Weaver K. Correlation between cerebral blood flow, somatosensory evoked potentials, CT scan grade and neurological grade in patients with subarachnoid hemorrhage. *Can J Neurol Sci* 1991;18:453-457.
3. Macdonell R, Donnan G, Bladin P. Serial changes in somatosensory evoked potentials following cerebral infarction. *Electroenceph Clin Neurophys* 1991;80:276-283.
4. Reisecker F, Witzmann A, Deisenhammer E. Somatosensory evoked potentials (SEEPs) in various groups of cerebrovascular ischaemic disease. *Electroenceph Clin Neurophys* 1991;65:260-268.
5. Ferbert A, Buchner H, Bruckmann H. Brainstem auditory evoked potentials and somatosensory evoked potentials in pontine haemorrhage. *Brain* 1990;113: 49-63
6. Kovala T, Tolonen U, Pyhtinen J. A prospective 1 year follow up study with somatosensory potentials evoked by stimulation of the posterior tibial nerve in patients with supratentorial cerebral infarction. *Electroenceph Clin Neurophys* 1991;80:262-275.
7. Stejskal L, Sobota J. Somatosensory evoked potentials in patients with occlusions of cerebral arteries. *Electroenceph Clin Neurophys* 1986;65:260-268
8. Holmgren H, Leijon G, Boivie J, Johansson I, Ilievskia L. Central post-stroke pain- somatosensory evoked potentials in relation to location of the lesion and sensory signs. *Pain* 1990;40:43-52.
9. Chester C, Christine E. Somatosensory evoked response and recovery from stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1989;70:520-525.
10. Corletto Flores S, Montes Castillo ML, Devesa Gutierrez I. Valor pronóstico de los potenciales evocados somatosensoriales en paciente hemipléjicos secundario a enfermedad vascular cerebral. *Rev. Med. Fis. Reh.* 1992;4(1):14-22
11. Reasoner D, Dexter F, Hindman B, et al. Somatosensory evoked potentials correlate with neurological outcome in rabbits undergoing cerebral air embolism. *Stroke* 1996;27:1859-1864.
12. Tuthill J, Pozen T, Kennedy B. A neurologic grading system for acute strokes. *Am Heart J* 1969;78(1):53-57.
13. La Joie W, Reddy N, Melvin J. Somatosensory evoked potentials: their predictive value in right hemiplegia. *Arch Phys Med Rehabil* 1982;63:223-226.

14. Dzeman B, Yiannikas C. Functional prognosis in stroke: use of somatosensory evoked potentials. *J Neurosurg Psych* 1989,52:242-247.
15. Keren O, Ring H, Solzi P, et al. Upper limb somatosensory evoked potentials as a predictor of rehabilitation progress in dominant hemisphere stroke patients. *Stroke* 1993,24:1789-1793.
16. Wade T, Hewer R. Functional abilities after stroke measurement, natural history and prognosis. *J Neurol Neurosurg Psych* 1987,50:177-182.
17. Wade D, Skilbeck C, Hewer R. Prediction of Barthel ADL score at 6 months after an acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil* 1983,64:24-28.
18. Jorgensen H, Nakayama H, Raaschou H, et al. Outcome and time course of recovery in stroke. Part I outcome. The Copenhagen stroke study. *Arch Phys Med Rehabil* 1995,76:399-405.
19. Kalra L, Eade J. Role of stroke rehabilitation units in managing severe disability after stroke. *Stroke* 1995,26:2031-2034.
20. Duncan P, Goldstein L, Matchar D, Divine G, Feussner J. Measurement of motor recovery after stroke outcome assessment and sample size requirements. *Stroke* 1992;23:1084-1089.
21. Tsuji T, Sonoda S, Domen K, Saitoh E, Liu M, Chino N. ADL structure for stroke patients in Japan based on the functional independence measure. *Am J Phys Med Rehabil* 1995,74:432-438.
22. Van Bennekom C, Jelles F, Lankhorst G. The rehabilitation activities profile: a validation study of its use as a disability index with stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1995;56:501-507.
23. Aminoff MJ. *Electrodiagnosis in clinical neurology*. Third Edition. Edit. Churchill Livingstone. Cap 21:571-604. 1992.