

11222
9
2c.T.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y
REHABILITACION REGION NORTE

UTILIDAD DIAGNOSTICA DEL ANALISIS DE
UNIDAD MOTORA EN RADICULOPATIAS
AGUDAS

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
" MEDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA
FISICA Y REHABILITACION "

PRESENTA :

DRA. LETICIA DIAZ MARCHAN

MEXICO, D. F.

1993



**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:

INTRODUCCION	. . . . .	1
ANTECEDENTES CIENTIFICOS	. . . . .	3
HIPOTESIS	. . . . .	7
MATERIAL Y METODO	. . . . .	8
RESULTADOS	. . . . .	12
TABLAS Y GRAFICAS	. . . . .	16
DISCUSION	. . . . .	22
CONCLUSIONES	. . . . .	24
BIBLIOGRAFIA	. . . . .	27

INTRODUCCION

Los problemas radiculares de la columna lumbar es una de las causas más frecuentes de discapacidad en los individuos en edad productiva, su detección oportuna se hace necesaria para ofrecer un tratamiento adecuado y en forma temprana y de esta manera (1) evitar un mayor deterioro neurológico; pues bien, sabemos que institucionalmente nos enfrentamos a pacientes simuladores con ganancia secundaria, en los cuales la clínica nos hace dudar de si puede o no existir una radiculopatía, por otro lado existen pacientes que no son simuladores y que sin embargo en la exploración neurológica su sintomatología en un inicio es muy vaga, tanto para un caso como para el otro, el no hacer una detección temprana de la patología hace que aumente el número de días de incapacidad laboral del individuo y en caso de tener radiculopatía el daño puede progresar y la discapacidad ser aún mayor. (2) Por medio de la detección temprana se podría ofrecer un tratamiento adecuado al paciente que amerite ser manejado en rehabilitación y de esta manera reintegrarlo prontamente a sus labores.

La investigación electrofisiológica de las radiculopatías lumbares y lumbosacras data desde hace más de 30 años. Y cada vez más se ha tratado de que estos estudios sean más específicos para evaluar la función de la raíz nerviosa tanto en su porción sensorial como motora.

Diversos estudios han tenido que relacionar estrechamente los resultados de la clínica, los de gabinete y los hallazgos electrofisiológicos para conferir mayor sensibilidad en el diagnóstico de las radiculopatías, pues, cada uno por sí solo no tiene la suficiente sensibilidad para hacerlo. Una de las desventajas que tiene la electromiografía (EMG) es que tienen que haber pasado más de 3 semanas de evolución para que por lo menos ya se encuentren datos de inestabilidad de membrana. Y en cuanto a los estudios de imagen al correlacionar estos con la clínica han dado falsas negativas y falsas positivas.

Debido a esto es que nos remontamos a la literatura-- en busca de estudios que nos orientaran en cuanto a la detec-- ción más temprana de las radiculopatías y encontramos que auto-- res como: E.W. Johnson y cols., mencionan alteraciones en el Po-- tencial de Acción de Unidad Motora (PAUM), la presencia de po-- tenciales polifásicos tempranos, alteración del patrón de reclu-- tamiento y la latencia del reflejo H prolongada antes de la ter-- cera semana de evolución de las radiculopatías.

Otros estudios electrofisiológicos también han repor-- tado alteraciones antes de que aparezca la inestabilidad de mem-- brana como son los Potenciales Evocados Somatosensoriales (PESS) la desventaja de estos es que únicamente estudian la vía senso-- rial.

Por lo ya mencionado, es importante que se realice en forma minuciosa el estudio de EMG aun cuando no hallan apareci-- do los datos de inestabilidad de membrana esto sería en las dos primeras semanas de evolución del padecimiento, en esta etapa - hay compresión de axones y esto se va a manifestar en altera--- ción del Potencial de Acción de Unidad Motora. Por tanto es in-- dispensable realizar el análisis de Unidad Motora en todos nue-- tros pacientes con sospecha de radiculopatía aguda.

El objetivo de este estudio fue determinar la utili-- dad diagnóstica del análisis de unidad motora para radiculopa-- tías en lumbalgias agudas sistematizadas a L4, L5 y S1.

ANTECEDENTES CIENTIFICOS

La frecuencia de radiculopatías en las lumbalgias agudas varia del 1-10%. Debido a la dificultad de diagnóstico electrofisiológico en forma temprana es necesario mejorar las técnicas de análisis electrofisiológico para aumentar la sensibilidad y especificidad de estos estudios y de esta manera determinar un manejo oportuno y adecuado a los pacientes.

La electromiografía es mundialmente usada en el diagnóstico de padecimientos neuromusculares. En los exámenes de rutina los Potenciales de Acción de Unidad Motora son evaluados cualitativamente. Sin embargo, para obtener más información, el análisis cuantitativo de PAUM se hace necesario y es de rutina en algunos laboratorios.

Los métodos para el análisis de PAUM han sido desarrollados por: Rathjen y col. 1968; Bergmans, 1971 y 1973; Kunze, 1973; Lee y White, 1973; Kopec y col. 1973; Kopec y Hausmanowa-Petrusewics, 1970; Tanzi y col. 1979; Hynninen y col. 1979; Stalberg y Antoni, 1981; Falck, 1983. (1)

El análisis del PAUM en sus diferentes partes tiene una significancia fisiológica y su estudio discrimina entre las alteraciones y diferentes estadios de la enfermedad.

Johnson EW, Stocklink, LaBan MM: 1985; Johnson EW, - Burkhart JA, Earl WC: 1972; observaron un intervalo de reclutamiento reducido de 70-90ms en radiculopatía L5 en etapa temprana. (2)

Johnson EW, 1988: refiere potenciales polifásicos del PAUM debido a una transmisión efáptica de un axón vecino cuando existe inflamación de la raíz que genera un potencial sincronico pero no simultaneo lo que resulta en un potencial polifásico.

Después de 5 a 6 semanas de iniciada la radiculopatía se identifican PAUM de reinervación con un aumento en la duración y de 6 a 12 meses se observan PAUM reinervados con incremento en su amplitud. (3)

Se menciona que el tiempo de ascenso de la onda positiva-negativa del PAUM debe ser de menos de 0.5ms (International Federation of Societies for Electroencephalography and Clinical Neurophysiology, 1983) ya que esto influye en la amplitud del PAUM. Un parámetro importante en el análisis de la Unidad Motora (UM). (1)

Chu J, Chen R-C, 1985; estudiaron en registros monopolares los filtros de corte bajo y de corte alto para el análisis de UM; encontrando que el filtro de corte bajo 20Hz y el de corte alto 10KHz son de elección en los cuales no se distorsionan en forma significativa los parámetros de la UM. (4)

Buchthal, 1957, 1962, 1967; Buchthal y Kamniecka, - 1982; estudiaron los siguientes parámetros: duración, amplitud y número de fases, previendo empíricamente que tenían utilidad diagnóstica en enfermedades neuromusculares. (1)

Nandedkar y col. 1986; en su artículo comenta que, el área refleja el número y el diámetro de las fibras musculares, así como también la distribución temporal de los potenciales de acción de fibras únicas. El área representa una actividad de más fibras musculares comparado con la amplitud, por eso se le confiere más sensibilidad a este parámetro. (5)

Rosenfalck P, y Rosenfalck A, 1975: determinaron que el PAUM de 5 fases y más se consideraban polifásicos y que una proporción mayor de estos se encontraban en enfermedades neuro-

musculares. (1)

Falck, 1983; describe que las vueltas se incrementan con la edad en el músculo tibial anterior, sin embargo el número de fases no aumenta, lo cual indica que el número de vueltas puede ser un parámetro más sensible para enfermedades neuromusculares que las fases. (6)

Buchthal, 1977; menciona que las anomalías de la amplitud del PAUM y el número de fases no es específico: la duración del PAUM es un hecho que es más distinguible entre miopatía y neuropatía, disminuyendo en una e incrementándose en otra, respectivamente. (1)

Nandedkar, 1988; en un estudio que realizó de 17 pacientes con neuropatía, describe que la amplitud y el área cambian en forma paralela. Así mismo, la proporción amplitud-área fue incrementada en solo 4 pacientes, todos los cuales tuvieron aumentada la amplitud del PAUM. (7)

Nandedkar y col. 1989; refiere que la amplitud, área, duración, número de fases y vueltas se incrementan después de reinervación, debido a un incremento en el número y concentración de fibras musculares en el territorio de la UM. (8)

Colachis SC, Pease WS, y Johnson EW, 1992; reportan el valor de los potenciales polifásicos en el diagnóstico de compresión de la raíz nerviosa y estos son vistos en forma temprana de 1 a 3 semanas del curso de la radiculopatía. Después de los 18 a 21 días estos desaparecen para dar lugar a los potenciales de fibrilación. La característica de los potenciales polifásicos tempranos fue de tener una amplitud normal, el número de fases entre 7 a 10 y la duración aumentada. (9)

Gunreben G. y Schulte-Mattler W, 1992; llevaron a cabo un estudio de la frecuencia de disparo y la frecuencia de reclutamiento de las Unidades Motoras en sujetos sanos, con neuropatía y con miopatía. Ellos encontraron que la frecuencia de disparo de las Unidades Motoras de primer orden era de 12.1 ± 2.1 Hz y que en las miopatías no se modificaba esta mientras que en músculos parcialmente denervados se incrementaba. (10)

HIPOTESIS

En los pacientes con Lumbalgia Aguda Sistemática a L4, L5 y S1 el análisis de Unidad Motora tiene utilidad para el diagnóstico de radiculopatía.

MATERIAL Y METODO

Recursos humanos:

- Un médico residente de 3er. año de la especialidad-- de Medicina Física y Rehabilitación.
- Enfermera del Laboratorio de Electromiografía.
- Y 10 pacientes con los siguientes criterios de inclusión:
 1. sexo: masculino y femenino
 2. edad: 18-60 años
 3. ocupación: no relacionada con el manejo de sustancias tóxicas.
 4. con diagnóstico de Lumbalgia Aguda Sistematizada a L4, L5 y S1 de menos de 21 días de evolución
 5. sin intervenciones quirúrgicas de la columna lumbar
 6. sin antecedentes de Diabetes ni alcohólicos
 7. sin traumatismos previos en miembros pélvicos

Recursos materiales:

- Laboratorio de Electromiografía y Potenciales Evocados.
- Electromiógrafo marca Cadwell Quantum 84.
- Electrodos de aguja monopolar de 37mm y 75mm desechables.
- Electrodos de superficie de disco, de copa y de barra.
- Papel graficador y lápiz impresor.
- Pasta conductora para EEG.
- Cinta adhesiva micropore.

METODO

Estudio prospectivo, transversal, observacional realizado de Abril a Noviembre de 1992 en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Región Norte del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se captaron pacientes que reunieron los criterios de inclusión. Se les elaboró una historia clínica acerca del padecimiento y los antecedentes de importancia. La exploración física se llevó a cabo hasta terminar la electromiografía para no condicionar esta última a la exploración.

Fueron 10 los pacientes captados 8 hombres y 2 mujeres, con un rango de edad de 23-44 años y una media de 33.5 años. Con diagnóstico de Lumbalgia Aguda Sistematizada con tiempo de evolución entre un rango de 2-20 días y una media de 14.9 días. - Las raíces afectadas fueron L5-S1 en 6 pacientes (60%); L5 en 2 pacientes (20%); L4-L5 en 1 paciente (10%) y S1 en 1 paciente (10%). En cuanto a la lateralidad de la radiculopatía en 5 pacientes (50%) se presentó del lado derecho y en 5 pacientes (50%) del lado izquierdo.

A todos los pacientes se les realizó neuroconducción sensorial y motora estimulando el peroneo superficial y peroneo motor respectivamente de acuerdo a la estandarización de DeLisa JA. Manual of Nerve Conduction Velocity and Somatosensory Evoked Potentials, 1987, con el propósito de buscar patología aguda o descartar otra enfermedad que al final en nuestro estudio nos diera falsas positivas. De las pruebas especiales se realizó el reflejo H captando en gemelo interno (nervio tibial posterior) para valorar la raíz S1.

Se llevó a cabo el estudio con electrodo de aguja monopolar en miotomas representativos de raíces : L4 (tensor de la fascia lata y tibial posterior); L5 (semitendinoso y extensor propio del primer ortejo) y S1 (porción corta del biceps fémoral)

moral y el gemelo interno): así como los paravertebrales L4 a S1 en forma bilateral. Se exploró de 5 a 6 campos por músculo y con un tiempo de análisis de 800ms (ocho pantallas). Y se analizarán las unidades motoras anormales o polifásicas, comparando las con los polifásicos del lado contralateral.

El electrodo de aguja se colocó en el punto motor de cada músculo con una angulación de 75-90° con respecto a la superficie de la piel. El electrodo de referencia se situó en el tendón del músculo a estudiar y la tierra cercana a una promi-nencia ósea. Se manejó un solo canal en el preamplificador.

La calibración del aparato electromiográfico fue la siguiente:

- sensitividad: 200mV en reposo
1000mV en actividad
- velocidad de barrido: 5ms en reposo y con patrón mínimo de reclutamiento.
10-20ms con patrón de reclutamiento máximo.
- filtro de corte bajo: 10Hz en reposo
100Hz en actividad.
- filtro de corte alto: 10KHz.

Se hicieron las siguientes observaciones de la Unidad Motora: número de unidades motoras, número de fases, vueltas, amplitud, duración, tiempo de ascenso, frecuencia de disparo y el intervalo de reclutamiento. También en el protocolo se contempló el área de la Unidad Motora sin embargo, no se pudo estudiar este parámetro porque no se contaba con este programa en el disco.

Después de este análisis se continuó con Potenciales-Evocados Somatosensoriales a todos los pacientes. Con registros cefálicos en Cz' como electrodo activo, Fz como el de referen-

cia y registros espinales en L1 como electrodo activo y en cresta iliaca como de referencia y el de tierra se situó en la rodilla de acuerdo a la estandarización de DeLisa JA. Manual of Nerve Conduction Velocity and Somatosensory Evoked Potentials, 1987. Se exploraron nervios mixtos como: el tibial posterior raíces L4-S3; el peroneo L4-S2 y un nervio sensorial el sural raíz S1 en forma bilateral, para darle confiabilidad a los resultados obtenidos por la EMG.

Después de 2 a 3 meses se practicó un nuevo estudio con electrodo de aguja convencional donde solo se buscaron datos de inestabilidad de membrana para correlacionarlos con lo encontrado en el análisis de la Unidad Motora del primer estudio.

La determinación estadística del tamaño de la muestra se efectuó por la siguiente fórmula:

$$N = \frac{t_a^2 pq}{E^2} \text{ en donde:}$$

N= tamaño de la muestra

t_a= desviación normal correspondiente a la probabilidad "a" de exceder el error permisible máximo.

p= tasa de prevalencia informada o encontrada en estudios piloto.

q= 1-p.

E= error permisible máximo.

N=10.3 pacientes.

Se determinó el valor promedio y la desviación estándar de los parámetros de la unidad motora y también se tomaron rangos. El análisis estadístico se llevó a cabo por medio de las pruebas: Exacta de Fisher y la *t* de Student.

RESULTADOS

Los estudios de neuroconducción que se realizaron en los 10 pacientes las latencias sensoriales, motoras y velocidades de neuroconducción motora se encontraron dentro de límites normales. La amplitud del PAMC (Potencial de Acción Muscular - Compuesto) también fue normal excepto en un paciente en el cual se encontró el nervio peróneo y el reflejo H disminuidos comparativamente con el lado contralateral, que correspondía al lado de la sistematización (ver Tabla 1).

En cuanto a la latencia del reflejo H, en 5 pacientes (50%) no hubo diferencias significativas entre lado a lado; en 3 pacientes (30%) estaba prolongada más de 1.2ms del lado de la sistematización y en 2 pacientes (20%) se encontró ausente del lado de la sistematización (ver Tabla 1). Con respecto al segundo estudio 6 pacientes (60%) no tuvieron diferencias significativas de lado a lado, en 3 pacientes (30%) se encontró prolongada del lado sistematizado y en uno (10%) se encontró ausente del lado de la sistematización. Con lo cual estas diferencias no fueron estadísticamente significativas $p > 0.05$. (gráfica 1).

En los 10 pacientes del estudio convencional con electrodo de aguja hubo alteraciones del PAUM en 8 (80%) y en 2 (20%) no se encontraron alteraciones (ver gráfica 3). De estos dos últimos en uno se presentaron los datos de inestabilidad de membrana en músculos paravertebrales del lado de la sistematización (encontrando escasas ondas positivas en L4-L5) y en el segundo paciente solo la latencia del reflejo H resultó prolongada del lado sistematizado, lo cual indica que su problema es sensorial.

De todos los músculos programados 180, solo se encontraron alteraciones del PAUM en 28 de estos del lado sistematizado, que hacían un total de 56 al comparar con los del lado contralateral (ver Tabla 2). En todos ellos se hizo análisis de Unidad Motora con los siguientes resultados: (ver Tabla 3) el número de fases, duración, frecuencia de disparo y el intervalo de reclutamiento fueron diferentes del lado sistematizado y del lado no sistematizado teniendo significancia estadística con una $p < 0.05$ (ver Tabla 3: de significancias). En la amplitud y las vueltas no se presentaron diferencias significativas con una $p > 0.05$ ($p = NS$).

En el número de fases encontramos que los polifásicos del lado no sistematizado presentaron en promedio 6.333 ± 1.593 ; del lado sistematizado de 8.704 ± 2.334 con una $p = 0.001$.

El promedio de la duración del lado no sistematizado fue de 14.818 ± 3.760 ms y del lado sistematizado 20.176 ± 7.397 ms con una $p = 0.0001$.

La frecuencia de disparo se alteró únicamente en 4 músculos, en ambos lados siendo de 16-20Hz. Sin embargo, la significancia estadística de lado a lado presentó una $p = 0.010$, se debió a que del lado sistematizado tendió a aumentar la frecuencia de disparo.

El intervalo de reclutamiento mostró también significancia estadística $p = 0.014$, su variabilidad fue grande entre los pacientes tanto de un lado como del otro y a esto agregamos que fue uno de los parámetros más difíciles de estudiar en la Unidad Motora.

El porcentaje de polifásicos se incrementó más del---
20% del lado sistematizado (ver Tabla 2).

A todos los pacientes se les practicó Potenciales Evocados Somatosensoriales y en 3 de los pacientes (30%) se encontraron alterados: uno para la raíz L5 derecha y dos para la raíz S1 izquierda, en los 7 pacientes restantes (70%) no se alteraron. No hubo correlación significativa entre estos y la EMG. De los 3 pacientes en quienes se alteraron los PESS, uno fue ra diculopatía sensorial y los otros dos mixta.

En el segundo estudio con electrodo de aguja realizado después de 5-12 semanas del primero: 5 estudios (50%) fueron anormales con datos de inestabilidad de membrana, en un paciente (10%) no se presentaron los datos de inestabilidad, solo resultó con una latencia del reflejo H ausente. Los 4 restantes (40%) fueron normales.

De los 5 estudios con electrodo de aguja en los que-- se encontró datos de inestabilidad de membrana, 4 de ellos (80%) en el primer estudio tuvieron alteraciones del PAUM y solo uno (20%) no había presentado alteraciones del PAUM (ver gráfica 2 y 3). este último paciente fue al que se encontraron por hallazgo ondas positivas en músculos paravertebrales L4-L5 derechos - en su primer estudio de EMG.

Haciendo una correlación entre los pacientes en quienes se encontró alteraciones del PAUM del primer estudio y los que tuvieron datos de inestabilidad de membrana en el segundo - la significancia estadística fue de $p > 0.05$ (ver gráfica 3). La explicación estriba en que los pacientes con alteraciones - del PAUM en 3 o mas músculos fueron los que desarrollaron la -

inestabilidad de membrana, mientras que los que tuvieron alteraciones en 1 o 2 músculos no la desarrollaron (por lo que la compresión de axones en estos últimos fue mínima y pasajera y en el primer caso evolucionó a degeneración axonal).

Cabe mencionar que en uno de los pacientes en quien se encontró datos de inestabilidad de membrana durante la realización de primer estudio y no presentó alteraciones del PAUM -- puede ser explicado que cuando ya existen datos de inestabilidad de membrana los polifásicos tempranos desaparecen.

TABLA 1: Estudio de neuroconducción.

paciente.	NCS ms peroneo superficial.		NCM ms peroneo		VNCM m/s		REFLEJO H ms		Amplitud def. PAMC (μV)	
	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO	DER	IZO
1	3.58	4.04	2.71	3.12	46.6	54.4	26.46	25.42	6.8	7.3
2	3.83	3.75	4.37	5.00	38.3	66.0	29.58	30.00	3.2	3.8
3	3.79	3.96	4.17	3.33	43.4	53.2	25.00	26.25	6.0	8.0
4	3.71	3.75	2.50	2.29	51.4	48.0	23.79	23.33	10.0	6.0
5	3.50	3.42	5.00	3.75	50.4	55.7	26.87	28.30	3.4	5.4
6	3.87	3.58	4.37	3.54	46.6	48.6	27.29	28.54	3.0	3.5
7	3.50	3.37	3.12	2.92	50.4	49.6	26.46	26.46	4.0	10.0
8	3.75	3.83	2.76	3.48	48.3	50.0	ausente	27.30	7.0	7.0
9	4.04	3.96	4.17	3.12	54.0	48.7	25.21	25.00	9.8	7.7
10	3.80	3.80	4.00	3.60	53.5	53.4	27.50	ausente	8.0	6.0

NCS= Neuroconducción sensorial

NCM= Neuroconducción motora

VNCM= Velocidad de neuroconducción motora

PAMC= Potencial de Acción Muscular Compuesto.

FUENTE: Concentrado de
datos/92.LDM

TABLE 2: Reporte del valor promedio del concentrado de datos
(de los 56 músculos explorados) (X)

Músculo	7 A		S 7		EPP0		PCB		GM		P. L4		P. L5		P. S1	
	n/s	s	n/s	s	n/s	s	n/s	s	n/s	s	n/s	s	n/s	s	n/s	s
no. de máx aulos	2	2	3	3	2	2	5	5	1	1	3	3	6	6	6	6
no. de UMA	6.5	8	6.6	7	7.3	6	6	6	8	7	8	8	8	8	8	8
fases	6.5	10	6	9.3	7	6	5.6	8.4	3	8	7.6	8.6	5.6	9.8	6.1	8.3
vueltas	2.5	4.5	5.3	10.3	4	4	5.2	3.8	2	4	2.3	2.6	4	3.6	3	3.3
duración (ms)	13	17.5	20	22.3	16	16.5	16	23	20	30	14	16.9	14.5	20.9	14.3	19.5
amplitud (mcv)	825.2	975	1066	712	911.5	900	946	634	1600	1200	766	866	966	866	900	916
frec.de disp.(Hz)	11.3	12.9	9.0	13.4	11.8	11	9.7	14.9	11.1	20	-	-	-	-	-	-
interr.de rec.(ms)	88	83.3	116.1	74.7	84.1	91.2	103	66.8	90	80	-	-	-	-	-	-
tiempo de elev.(ms)	.56	.46	.32	.46	.45	.54	.43	.48	.46	.42	.50	.42	.48	.48	.40	.40
% de po- lifásicos	20	20	10	40	20	40	10	30	15	30	10	10	20	20	50	60

7A: Tibial anterior

S7: Semitendinoso

EPP0: Extensor propio del primer ontejo.

PCB: Porción corta del bíceps

n/s: no sistematizado

s: sistematizado

GM: Gemelo interno.

P.L4: Paraventebral L4

P.L5: Paraventebral L5

P.S1: Paraventebral S1

FUETE: Concentrado de
datos/92.LDM

TABLA 3: Promedio de los parámetros de la Unidad Motora.

	NO SISTEMATIZADO		SISTEMATIZADO		SE
	RANGO	\bar{X} *	RANGO	\bar{X}	
No. de UMs.	6-8	7.2	6-8	7.2	
No. de fases	3-7	5.9	6-10	8.5	$p=0.007$
No. de vueltas	2-5	3.5	2-10	4.5	$p=NS$
Amplitud (mcv).766-1600	.997.5	.634-1200	.883.6		$p=NS$
Duración (ms)	13-20	15.9	16.5-30	20.8	$p=0.0001$
Frecuencia de disparo (Hz)	9-11	10.5	11-20	14.4	$p=0.010$
Inervación de reclutamiento	84.1-116	96.2	66.8-91.2	79.2	$p=0.014$
Polifásicos(%)	10-20	15.2	10-60	33.75	

\bar{X} = Media

UMs = Unidades motoras

mcv = microvoltios

ms = milisegundos

Hz = Hertz = ciclos por segundo

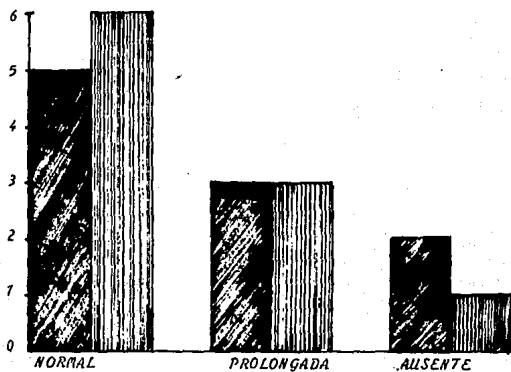
* = La media que se presenta en esta tabla representa la totalidad de los músculos estudiados.


SE = Significancia estadística.


NS = No significativa.

FUENTE: Concentrado de datos/92.LDM

GRAFICA No. 1: LATENCIA DEL REFLEJO H EN PACIENTES CON RADICULOPATIA CLINICA.

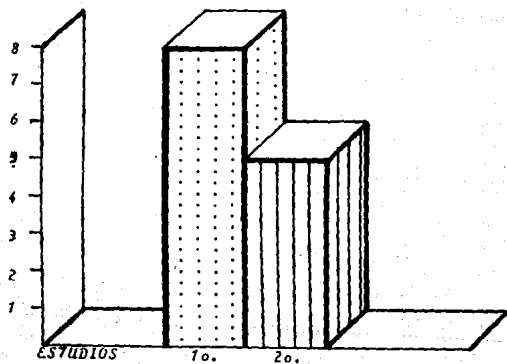


 PRIMER ESTUDIO

 SEGUNDO ESTUDIO

FUENTE: Concentrado de datos/92. LDN.

GRAFICA No. 2: PACIENTES CON RADICULOPATIA CLINICA
QUE PRESENTARON ALTERACION EN EL
ESTUDIO DE EMG.



ALTERACIONES DEL PAUM

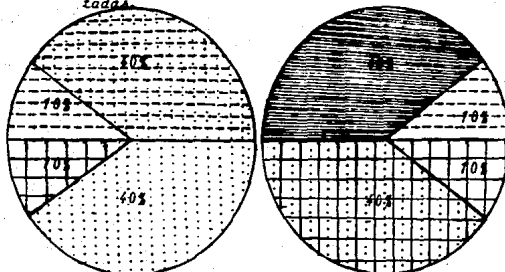


INESTABILIDAD DE MEMBRANA

FUENTE: Concentrado de
datos/92. LDM

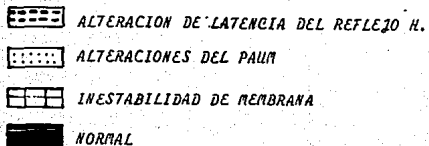
GRAFICA No. 3: PACIENTES CON RADICULOPATIA CLINICA.

Se presenta el global del número de pacientes y las alteraciones presentes.



PRIMER ESTUDIO

SEGUNDO ESTUDIO



FUENTE: Concentrado de datos/92. LDM.

DISCUSION

El documentar el déficit de la raíz nerviosa ha sido un problema para el diagnóstico, pronóstico y tratamiento de los pacientes que lo presentan, por eso algunos estudios han incursionado en realizar técnicas más específicas (2,3,9, y 10).

Este estudio demuestra que el análisis de Unidad Motora es útil para el diagnóstico de radiculopatía en forma temprana.

Pocos han sido los autores que se han avocado a relacionar el análisis del PAUM con la evolución de las radiculopatías; entre ellos Johnson EW., y col., 1972 y 1985: que reflejan las alteraciones del PAUM antes de la inestabilidad de membrana. Entre esas alteraciones mencionan el intervalo de reclutamiento disminuido de 70-90ms en la primera semana de evolución del padecimiento. En el presente estudio este intervalo presentó gran variabilidad en los pacientes, sin embargo, se notó que sí reducía, lo cual puede corresponder al grado de paresia o grado de compresión de axones. La presencia de potenciales polifásicos tempranos que se encuentran en los pacientes con radiculopatía clínica es debido a transmisión efáptica (Johnson EW., et. al 1988).

Colachis SC., y col., 1992; reportan que estos polifásicos tempranos tienen una amplitud normal, duración aumentada y el número de fases es de 7-10, mientras que los polifásicos normales tienen entre 5-6 fases. En este estudio se encontraron datos similares a los reportados excepto que las fases de los polifásicos normales fueron de 5-7 y de los polifásicos tempranos de 8-10.

De los parámetros alterados del PAUM el más sensible son las fases, porque presentan menos variabilidad que el resto de los parámetros. La amplitud y las vueltas no se alteraron - porque solo sucede esto cuando hay reinervación, por lo cual se rian datos más sensibles de estudiarse en las radiculopatías - crónicas.

Los PESS tienen una indicación precisa en las radiculopatías y se realizan ante la sospecha de alteraciones sensoriales. En los 3 pacientes que tuvieron alteración de los PESS- uno correspondió a radiculopatía sensorial S1 izquierda, otro-- más a radiculopatía mixta S1 izquierda y el último a radiculopa-tía mixta L5 derecha. Las alteraciones del PAUM en las radiculo-patías es un problema más de tipo motor que sensorial por tanto no existe una relación directa a menos que se trate de un pro-blema mixto.

CONCLUSIONES

1. El análisis de Unidad Motora es un método diagnóstico de utilidad en radiculopatías agudas. Por lo cual se debe realizar en todos los pacientes con sospecha de este padecimiento.
2. De los parámetros estudiados de la Unidad Motora el más sensible fue el número de fases, considerando que los polifásicos normales son de 5 a 7 fases y los anormales de 8 a 10. Independientemente del porcentaje de polifásicos que existan se puede determinar un polifásico anormal indicativo de compresión de axones en forma temprana.
3. Los parámetros a considerar con menos sensibilidad que las fases son la duración, frecuencia de disparo y el intervalo de reclutamiento, en las primeras semanas de evolución de las radiculopatías.
4. La amplitud y las vueltas no fueron significativas pues estos parámetros se alteran solo cuando existe reinervación.
5. Las fases y la duración se alteran en forma temprana debido a una transmisión efáptica y en forma tardía cuando existe reinervación.
6. No existe correlación entre la alteración del PAUM y los PESS debido a que en el primer caso se trata de un problema por compresión de axones motores y en el segundo caso por compresión de axones sensoriales y a menos que las radiculopatías sean mixtas se podrían correlacionar.

GLOSARIO DE TERMINOS

UNIDAD MOTORA (UM): Célula del asta anterior de la medula espinal con su axón y las fibras musculares a las que inerva.

POTENCIAL DE ACCION DE UNIDAD MOTORA (PAUM): Sumación temporal y espacial de potenciales de acción de todas las fibras musculares de una unidad motora.

FASES: Es el número de veces que el potencial cruza la línea basal. Depende de la sincronía de disparo de las fibras musculares y esta a su vez es una función de la proporción de conducción de potenciales de acción en terminales nerviosas y en fibras musculares; y el largo de las terminales nerviosas y el largo de las fibras musculares entre la región de la placa terminal y el electrodo de registro. El número normal de fases es de 2-4.

AMPLITUD: Se refiere al tamaño de la unidad motora medida de pico a pico y representada en μv (microvoltios) o mV (milivoltios). Depende del tamaño y densidad de las fibras musculares en la región del electrodo de registro, así como también de la sincronía de disparo. Los valores normales son de $100\mu\text{v}$ a 5mV .

DURACION: Es el tiempo que existe desde que el potencial abandona la línea basal hasta que retorna de nuevo a ella, se representa en ms (milisegundos). Y la duración depende del volumen de conducción de la despolarización de las fibras musculares cercanas y lejanas encontradas dentro del radio del electrodo. Los valores normales varían desde 3-15 ms .

VUELTAS: Representan los picos encontrados en las fases de la--
unidad motora sin que lleguen a cruzar la línea ba--
sal . Respresentan potenciales de fibras musculares -
únicas que no son sincronicas con las otras fibras en
el área de la unidad motora. Y se pueden encontrar de
4-5 por unidad motora.

FRECUENCIA DE DISPARO: Es el número de veces que dispara una -
unidad motora por segundo y se representa en Hz(Hertz=
ciclos por segundo). Y esto varia dependiendo del ti-
po de motoneuronas que se esten disparando en el mo--
mento del registro. En las motoneuronas Tipo I o de -
primer orden es de 5-15Hz.

INTERVALO Y FRECUENCIA DE RECLUTAMIENTO: Se refiere al tiempo -
entre el cual suceden contracciones de la primera uní
dad motora al momento de la segunda unidad motora re-
clutada. Y esto es recíproco a la frecuencia de dispa
ro de la primera UM al momento de la segunda recluta
da. El intervalo normal es de 90-120ms.

TIEMPO DE ASCENSO: Es la duración de la desviación rapida posi
tiva-negativa. Y es una función de la distancia de -
las fibras musculares de un electrodo. Esta es menor-
de 500mcs(microsegundos). Si el electrodo esta cerca-
de las fibras musculares en la unidad motora activa.

TRANSMISION EFAPTICA: Transferencia de corrientes entre fibras-
nerviosas musculares adyacentes en regiones de baja -
resistencia con ayuda de estructuras especializadas -
funcionales entre ellas.

POTENCIALES POLIFASICOS TEMPRANOS: Generados por el disparo si-
multáneo pero no sincrónico de dos o más unidades mo-
toras. Se propone un mecanismo de transmisión efápti-
ca para su aparición en forma temprana en las radicu-
lopatías esto es antes de que aparezcan los datos de-
inestabilidad de membrana.

BIBLIOGRAFIA

1. Stalberg E., Andreassen S., Falck B., Lang H., Rosenfalck A. and Trojabury W.: Quantitative analysis of individual motor unit potentials: a proposition for standardized terminology and criteria for measurement. *J. of Clin Neurophysiol* 1986, 3(4): 313-48.
2. Johnson EW., Stocklin R., LaBan MM.: Use of electrodiagnostic examination in a university hospital. *Arch Phys Med Rehabil* 1965, 46: 573.
3. Johnson EW.; *Pactrial Electromyography: electrodiagnosis of radiculopathy*. 2a. ed. Ohio: Williams and Wilkins; 1988, 231-4.
4. Chu J., Chen R-C.: Changes in motor unit action potential - parameters in monopolar recordings related to filter settings of the EMG amplifier. *Arch Phys Med Rehabil* 1985, 66:601-4. 601-4
5. Nandedkar S., Sanders DB., and Stalberg E.: Automatic analysis of quantitative features. *Muscle & Nerve* 1986, 9:431-9.
6. Falck B.: Automatic analysis of individual motor unit potentials recorded with a special two channel electrode. *Academic dissertation* 1983. (Abs)
7. Nandedkar SD., Barkhaus PE., Sanders DB., and Stalberg E.: Analysis of amplitude and area of concentric needle EMG motor unit action potentials. *Electroencephalogr Clin Neurophysiol* 1988, 69:562-7.

8. Stewart CR., Nandedkar SD., Massey JM., Gilchrist JM., Bar_Khaus PE., and Sanders DB.: Evaluation of an automatic method of measuring features of unit action potentials. Muscle & Nerve 1989, 12:141-8.
9. Colachis SC., Pease WS?, and Johnson EW.: Polyphasic motor unit action potentials in early radiculopathy: their presence and ephaptic transmission as an hypothesis, Electromyogr Clin Neurophysiol 1992, 32:27-33.
10. Gunreben G., and Schulte-Mattler W.: Evaluation of motor unit firing rates by standard concentric needle electromyography. Electromyogr Clin Neurophysiol 1992, 32:103-11.