

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
CENTRO MEDICO NACIONAL 20 DE NOVIEMBRE
SUBSEDE: HOSPITAL GENERAL DE ZONA 1° DE OCTUBRE



ELECTROMIOGRAFIA, UN ANALISIS RETROSPECTIVO.
TESIS DE POSGRADO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
ESPECIALISTA EN MEDICINA FISICA Y REHABILITACIÓN
PRESENTA:
DR. HERNAN EDRIAN CHAVARRIA AGUILAR.
ASESOR DE TESIS:
DR. JOSE RODOLFO ARTEAGA MARTINEZ



ISSSTE

CIUDAD DE MEXICO, FEBRERO 2022



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 esta 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.

| | |
|---|----|
| Pre scriptum. _____ | 1 |
| Marco teórico. _____ | 1 |
| Antecedentes. _____ | 2 |
| Desarrollos iniciales. _____ | 4 |
| Electrodiagnóstico clásico. _____ | 6 |
| Electromiografía y técnicas de neuroestimulación, _____ | 8 |
| Desarrollos recientes. _____ | 10 |
| Definiendo la electromiografía en el contexto médico. _____ | 11 |
| Material y métodos _____ | 15 |
| Resultados. _____ | 17 |
| Gráficas y tablas de datos año por año. _____ | 20 |
| Graficas de pastel y tablas de datos del periodo global 1990-1993 _ | 33 |
| Análisis de resultados. _____ | 41 |
| Discusión _____ | 44 |
| Conclusiones. _____ | 46 |
| Bibliografía. _____ | 47 |

A mis amados padres, por su perenne apoyo

RESUMEN

Se realizó una compilación retrospectiva de 4 años de datos acerca de las solicitudes de ELECTROMIOGRAFIA en el hospital 1ro. de Octubre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores del Estado (ISSSTE), con el objeto de obtener datos acerca de la coincidencia diagnóstica de las solicitudes para estudio electromiográfico, y los resultados de estudio propiamente dicho, así como la posibilidad de predecir a cantidad probable de estudios futuros. Se concluyó que no se realizó una adecuada solicitud de estudios, puesto que la coincidencia diagnóstica es baja (inferior a 50%) y, dadas las características de estudio y del servicio, no es posible realizar extrapolaciones con la clase de datos retrospectivos manejados en nuestra unidad.

ABSTRACT

A 4 years compilation of ELECTROMIOGRAPHY applications data was made in the 1ro de Octubre Hospital of the Security and Social Services for the State Workers Institute (ISSSTE), with the goal to obtain data relative to the diagnostic coincidence of the electromiographic study applications and the study results by themselves, and by the way the possibility to predict the amount of future studies with the data obtained. We concluded that the study applications where innacurate, because the low diagnostic coincidence (below 50%) and, due to the study and service characteristics, is not possible to make extrapolations, with the kind of retrospective data managed in our unit.

PRE SCRIPTUM

La electromiografía es una disciplina neurofisiológica, que dentro de la medicina actual es poco comprendida, por la mayor parte de las ramas de especialidad, por no decir que para muchas de ellas, es completamente desconocida.

MARCO TEÓRICO

El presente estudio, se centra en la recopilación de datos de cuatro años de realización de electromiografías en el hospital 1° de Octubre del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales para los Trabajadores de Estado (ISSSTE), compilando datos generales acerca del trabajo realizado durante este tiempo, para dar una visión general de lo que se ha hecho durante el mismo, una aproximación acerca del aprovechamiento de este recurso diagnóstico, y de lo que, de acuerdo a ello será posible llevar a cabo en un futuro próximo.

ANTECEDENTES

La electromiografía se inicia hacia finales de siglo XVIII con el descubrimiento de la electricidad animal realizado por Galvani, progresando desde entonces, y durante los pasados dos siglos. Hoy se considera indispensable para disciplinas tales como la Neurología, Neurocirugía, Ortopedia, Fisiatría y todas las disciplinas relacionadas con el aparato neuro-muscular. Su desarrollo histórico se divide en cuatro etapas superpuestas en el tiempo, a saber:

Desarrollos iniciales.

Electrodiagnóstico clásico.

Electromiografía y técnicas de neuroestimulación.

Desarrollos recientes.

El primer periodo, que finalizó a mediados del siglo XIX, estableció gracias a Galvani y a Volta, los principios de la electrofisiología como prueba diagnóstica, la cual ha ganado popularidad durante la primera mitad del presente siglo, yendo desde el electrómetro capilar hasta el galvanómetro lineal.

Las técnicas modernas se iniciaron en realidad desde el invento del osciloscopio en 1922 y del electrodo de aguja concéntrico, pocos años después; convirtiéndose a partir de entonces en un instrumento clínicamente útil ⁽¹⁾.

DESARROLLOS INICIAES

Los primeros usos de la electricidad de manera terapéutica en el siglo XVIII fueron realizados con anguilas eléctricas, no utilizándose sino hasta entonces la palabra “eléctrico”. Por el mismo tiempo se desarrollaron las cargas estáticas y se descubrió que estas inducían contracción muscular.

Galvani fundó la electrofisiología clínica con sus experimentos de contracción inducida con electricidad en ancas de rana. Sus experimentos fueron recibidos con considerable escepticismo, enfrentándose con los experimentos de Volta que por un tiempo opacaron los suyos, ya que se argüía que la electricidad sólo podía ser evocada a partir del metal. Sin embargo, los experimentos de Galvani no fueron olvidados.

Magendie en 1822, acreditado ya por la distinción entre nervios sensoriales y motores, intentó la inserción de agujas en los nervios para estudio y estimulación. En años posteriores se realizaron diferentes hallazgos con técnicas derivadas del uso de activación directa del músculo con corriente eléctrica, con lo que fueron reconocidos diferentes grados de excitabilidad, basados en el grado de contracción muscular, en relación directa con la cantidad de electricidad suministrada. Estos hallazgos encontraron uso práctico e 1883 gracias a Erb.

De acuerdo con Licht, Ampere introdujo el concepto de flujo de

corriente el cual fue la base para los posteriores hallazgos de Henry y Faraday, que llevaron en 1833 a Duhenne de Boulogne a desarrollar la estimulación cutánea del músculo con corriente farádica.

Carlo Matteuci de la ciudad de Pisa, demostró la posibilidad de bloquear los nervios de manera segmentaria y poco después Du Bois-Reymond logró el registro de los potenciales de acción. E 1850 Helmholtz logró medir la velocidad de conducción nerviosa y en 1878 Herman estimuló el plexo braquial en la axila, registrando la respuesta en forma de onda la superficie del antebrazo; después Burdo Sanderson fue el primero en demostrar que dicha onda precede a la respuesta mecánica. ⁽¹⁾

ELECTRODIAGNÓSTICO CLÁSICO.

Duchenne demostró que algunas partes del músculo podían ser estimuladas con mayor facilidad que otras, encontró que las primeras se encontraban más cerca del sitio donde el nervio entra en el músculo, lo que más tarde fue demostrado desde el punto de vista anatómico por Ziemssen. El término placa motora terminal fue acuñado por Kuhne, para denominar a la porción final del nervio, que es la que entra en contacto con el músculo estriado.

Hammond, introdujo la traducción de la discusión de Meyer acerca de la estimulación eléctrica, haciéndola disponible para los estudiosos en idioma inglés, además encontró que la corriente galvánica activaba con mayor facilidad los músculos dañados por afección central que por una periférica. Erb llamó reacción de degeneración a la incapacidad del músculo para contraerse en respuesta a estímulos interrumpidos frecuentes, sus estudios revelaron cierta relación entre la contracción y la fuerza de la corriente. En 1822 se estableció la fórmula de la contracción polar en sujetos normales y su reverso en algunas enfermedades, con lo cual fundó el electrodiagnóstico clásico.

En 1870 Engelsman demostró la relación entre la intensidad de la corriente y la duración de la contracción evocada, siendo apoyado por Walter y Waterville en 1883. Para 1907 se reconocen las primeras anomalías por desplazamiento del punto motor, así como en el nivel excitatorio crítico del músculo, observación que llevó a ediciones de

acomodación y al radio de tetanización muscular galvánica. En ese mismo año, Lapicque definió la reobase como la mínima corriente continua requerida para iniciar la contracción muscular y cronaxia como la duración mínima requerida para producir una contracción del doble de la reobase. Todo lo anterior dio pie, junto con novedosos desarrollos tecnológicos y en base a nuevos estudios, al establecimiento de las conocidas como: “curvas de intensidad y duración”.

ELECTROMIOGRAFIA Y TECNICAS DE NEUROESTIMULACION

Bernstein introdujo el término potencial de acción, pero Schiff fue el primero en observar la oscilación (fasciculación) del músculo denervado; para ese momento, diferentes autores estudiaban las características de los músculos y su relación con la actividad eléctrica y la descarga de potenciales. En 1920 Forbes y Tacher fueron los primeros en utilizar los tubos de electrones (de rayos catódicos) para amplificar el potencial de acción y un galvanómetro para registrarlo. Fueron Gasser y Erlanger, con el uso del osciloscopio de rayos catódicos, los que formalmente iniciaron la moderna electrofisiología clínica.

En 1925, Lidell y Sherrington propusieron el concepto de Unidad Motora y en 1929, Adrian y Bronk introdujeron en definitiva el electrodo de aguja concéntrico, así como el uso de bocinas y amplificadores, con lo que los datos no fueron sólo visuales sino también auditivos.

El invento por Mathews en 1934 del amplificador diferencial, hizo posible el registro de potenciales más pequeños, estableciéndose así hacia 1938 las diferencias entre los potenciales para diversos estados. En 1941 se establecen las características electromiográficas de los músculos atroficos.

La combinación de circunstancias históricas de esta época (segunda guerra mundial) dieron un gran impulso a la aún incipiente técnica. La valoración de patologías neuromusculares por este método continuó ampliando su horizonte, hacia 1955 vio a luz la primera publicación de un libro de electromiografía. Por esta época, se desarrolló la prueba de Jolly de estimulación repetitiva para la Miastenia Gravis, La alarmante incidencia de heridos de guerra, generó enorme interés en la velocidad de conducción nerviosa, para delimitar las alteraciones en los nervios dañados y su posible (o no) regeneración. Así, se lograron los primeros registros de latencias, lo que luego llevó a la investigación de los reflejos de estiramiento y con ello, al desarrollo del concepto de respuesta (reflejo) "H". De la misma forma se iniciaron estudios sobre neuropatía en el humano, en Pavia, Italia, se inicia el cálculo de velocidades de neuroconducción que luego se generalizó convirtiéndose en parte integral de la valoración electrodiagnóstica. Esto señaló el principio de un rápido aumento del interés mundial por esta rama de la médica relativamente "nueva" y compleja, de allí en adelante conocida sólo como ELECTROMIOGRAFIA. ^(1,2)

DESARROLLOS RECIENTES

En los tiempos modernos, la amplia accesibilidad a la tecnología electrónica, permite la aplicación de técnicas tan sofisticadas como lo son los potenciales evocados somatosensoriales, en los que es indispensable promediar un elevado número de potenciales en corto tiempo. La introducción de la electromiografía de fibra única ha hecho posible la valoración de unidades motoras individuales en el mismo músculo. Otros avances importantes son la introducción en 1985 por Barker y sus colaboradores, de los primeros reportes acerca de la estimulación electromagnética de la corteza cerebral, para la evocación de potenciales motores. Hoy estas técnicas se encuentran en uso incipiente en países de amplios recursos. ^(1,3)

DEFINIENDO LA ELETROMIOGRAFIA EN EL CONTEXTO MEDICO

El conjunto de pruebas electrodiagnósticas denominado *Electromiografia* (EMG) del sistema nervioso periférico, es un estudio adjunto a la historia clínica, al examen físico y a otros estudios de laboratorio, en la evaluación completa de la enfermedad neuromuscular. Los desórdenes neuromusculares pueden involucrar las raíces, vías motoras, sensoriales, la unidad motora, estructuras y células con relación inmediata. A pesar de que la naturaleza de una disfunción neurológica en un proceso patológico específico, puede ser sugerido por signos o síntomas observados durante la exploración física, los estudios EMG con frecuencia proveen información adicional que no puede ser obtenida de otra manera.

La diseminación del uso de las pruebas EMG se basan de manera principal en los siguientes hechos:

Bien utilizada, puede dar como resultado una mayor exactitud diagnóstica.

Puede dar datos cuantitativos y semicuantitativos de la severidad y/o pronóstico del proceso patológico.

Es una medida relativamente objetiva de la función neuromuscular.

El proceso para llevar a cabo un estudio de EMG consiste en los siguientes pasos básicos:

- 1.- Evaluación del paciente tomando en cuenta la historia clínica y la exploración física, para tener un diagnóstico diferencial preliminar.
- 2.- Usar ese diagnóstico para elegir las pruebas electrodiagnósticas pertinentes a realizar.
- 3.- Llevar a cabo las pruebas electrodiagnósticas seleccionadas de una manera competente.
- 4.- Interpretar bien los resultados obtenidos de modo que sea posible identificar los diagnósticos más probables, excluyendo al mismo tiempo los que no.

Aunque estos pasos parecen simples a primera vista, la habilidad para llevarlos a cabo yace en el entendimiento de un muy amplio y complejo cuerpo de información acerca de los fenómenos clínicos y fisiológicos subyacentes que se expresan en función de potenciales eléctricos. Si bien es cierto que el estatus funcional grueso del sistema sensorial y motor, puede ser determinado a partir de la historia clínica y la exploración física (p.ej: polineuropatía diabética) la extensión del daño subyacente y la diferenciación fina de las afecciones neurales sensorio-motoras, no puede ser establecido de esta forma

(desmielinización segmentaria, degeneración axonal, etc.). Dado que un manejo racional requiere de un diagnóstico específico, el clínico no sólo necesita información global gruesa acerca de la función neuromuscular del paciente, sino del estado específico de los componentes anatómo-fisiológicos del sistema nervioso periférico, incluyendo los siguientes:

Motoneuronas.

Unión neuromuscular.

Neuronas sensoriales.

Recubrimiento de mielina.

Miocitos.

Por tanto, la tarea del especialista en EMG, es determinar mediante las pruebas específicas, las propiedades eléctricas de estos componentes anatómo-fisiológicos y correlacionar las anormalidades que pueda encontrar, con los procesos patológicos presentes en categorías determinadas de enfermedades; es decir, determinar cuáles de las anormalidades electrodiagnósticas son consistentes con lo siguiente:

Enfermedad del asta anterior.

Polineuropatía.

Mononeuropatía.

Síndrome de mononeuropatía múltiple.

Plexopatía.

Radiculopatía o polirradiculopatía.

Polirradículoneuropatía (Síndrome de Guillain Barré).

Desórdenes de la placa neuromuscular.

Miopatías y procesos miopáticos.

Debe recordarse que la realización de una EMG, por su misma naturaleza es incómoda como mínimo o de plano dolorosa, y para realizar un estudio acucioso/eficiente, es necesario aproximarse al paciente de forma estructurada, esto hace que el número de pruebas individuales (o “técnicas”) que pueden usarse de una sola vez sea elevado, y el tiempo requerido para realizarlas puede ser considerable, lo que resultará en mayor incomodidad para el paciente durante el tiempo de estudio.

Por lo anterior, quien realiza la EMG debe hacer un esfuerzo para obtener la respuesta correcta, con el número mínimo indispensable de pruebas.

Además, es tarea de los clínicos (al menos en teoría) aproximarse a los problemas, utilizando todos los parámetros posibles en cuanto a

las enfermedades neuromusculares se refiere, para delimitar y diagnosticar la patología en cuestión, antes de solicitar un estudio de EMG. (4,5)

MATERIAL Y MÉTODOS

El presente estudio fue realizado, compilando datos acerca de cuatro años de solicitudes y resultados de estudios de electromiografía, a partir de los archivos específicos resguardados en el servicio de rehabilitación del Hospital regional “1º de Octubre” del ISSSTE.

Los datos contemplados fueron:

Diagnóstico de la solicitud de estudio.

Edad.

Sexo.

Servicio de referencia.

Resultado del estudio.

Coincidencia diagnóstica solicitud/estudio.

Los datos fueron concentrados de manera directa a partir de los mencionados archivos, condensándolos en un desplegado general por año, de los cuales se obtuvieron subtotales, que luego permitieron calcular los totales generales del periodo de cuatro años. Cabe mencionar que dada la multitud de “diagnósticos” otorgados en las solicitudes a una patología determinada se optó por no utilizar algunos de ellos, ya que el “diagnóstico” que la solicitud marcaba, no se

ajustaba en absoluto a los datos clínicos del paciente, consignados en ella misma. Así por ejemplo: bajo el rubro de “*mononeuropatías de miembro torácico*” quedaron comprendidos estudios que fueron solicitados con diagnósticos como “síndrome doloroso cervical”, “monoparesia torácica inespecífica”, “disestesia de miembro torácico”, etc., que en sí mismos como diagnósticos resultan vagos, la columna lumbar, que es una de las áreas donde más estudios se realizan, fue de particular dificultad, ya que de acuerdo con los datos clínicos, para pedir “*descartar radiculopatía lumbar*”, las solicitudes enumeraban: “lumbalgia”, “ciatalgia”, “ciática”, “Hernia de disco”, “escoliosis” y muchos otros *diagnósticos*.

Una vez descartados los inoperantes, los diagnósticos resultantes se denominaron como “ESPECIFICOS”, y variaron con cada año, pudiendo incluso no aparecer durante un año determinado; ya con los datos completos, se establecieron siete categorías diagnósticas, que englobaron a los diagnósticos específicos en ellas, denominándose “DIAGNÓSTIOS GENERALES” los cuales permanecieron constantes.

RESULTADOS

EXPLICACIÓN DE PARÁMETROS

Los siguientes resultados se encuentran distribuidos de tal manera que los parámetros considerados (número de solicitudes, edad, sexo, coincidencia diagnóstica, servicio solicitante, diagnósticos específicos principales, diagnósticos generales) podrán ser localizados con facilidad dentro de las gráficas, mismas que son expuestas primero año por año, y luego por el periodo de cuatro años. Así son consideradas:

GRAFICA NÚMERO

- 1.- Número de estudios solicitados por año.
- 2.- Numero de diagnósticos específicos manejados por año.
- 3.- Número y porcentaje del total de solicitudes de electromiografía por año.
- 4.- Distribución por sexo, número y porcentaje del total de EMG por año
- 5.- Número y porcentaje de resultados de EMG considerando los referidos como patológicos, y los que resultaron normales por año.

- 6.- Coincidencias diagnósticas de las solicitudes por año.
- 7.- Número y porcentaje de solicitudes de EMG por servicio de envío.
- 8.- Diagnósticos generales por año.
- 9.- Distribución por sexo de las solicitudes de EMG en el periodo 1990-1993.
- 10.- Número y porcentaje de resultados de EMG considerando los referidos como patológicos, y los que resultaron normales en el total de estudios de 1990 a 1993.
- 11.- Coincidencia diagnóstica: Número y porcentaje del total de solicitudes de EMG en el periodo 1990-1993.
- 12.- Número y porcentaje de solicitudes de EMG por servicio de envío en el periodo 1990-1993.
- 13.- Número y porcentaje de solicitudes de EMG por grupo de edad.
- 14.- Número de solicitudes de EMG por diagnóstico general.
- 15.- Promedio anual por diagnóstico general con los datos del periodo 1990-1993.

16.- Medias anuales por grupo de edad obtenidas con los datos del periodo 1990-1993.

TABLA NÚMERO

- 1.- Los diez diagnósticos de solicitud principales por año.
- 2.- Desglose numérico y en porcentajes por grupo de edad por año.
- 3.- Diagnósticos generales por año.
- 4.- Desglose numérico por diagnóstico general 1990-1993

TABLA GRAFICA

- 1.- Número y porcentaje de solicitudes para realización de EMG por sexo, tomando en cuenta el diagnóstico general.

TABLAS Y GRAFICAS

DE DATOS

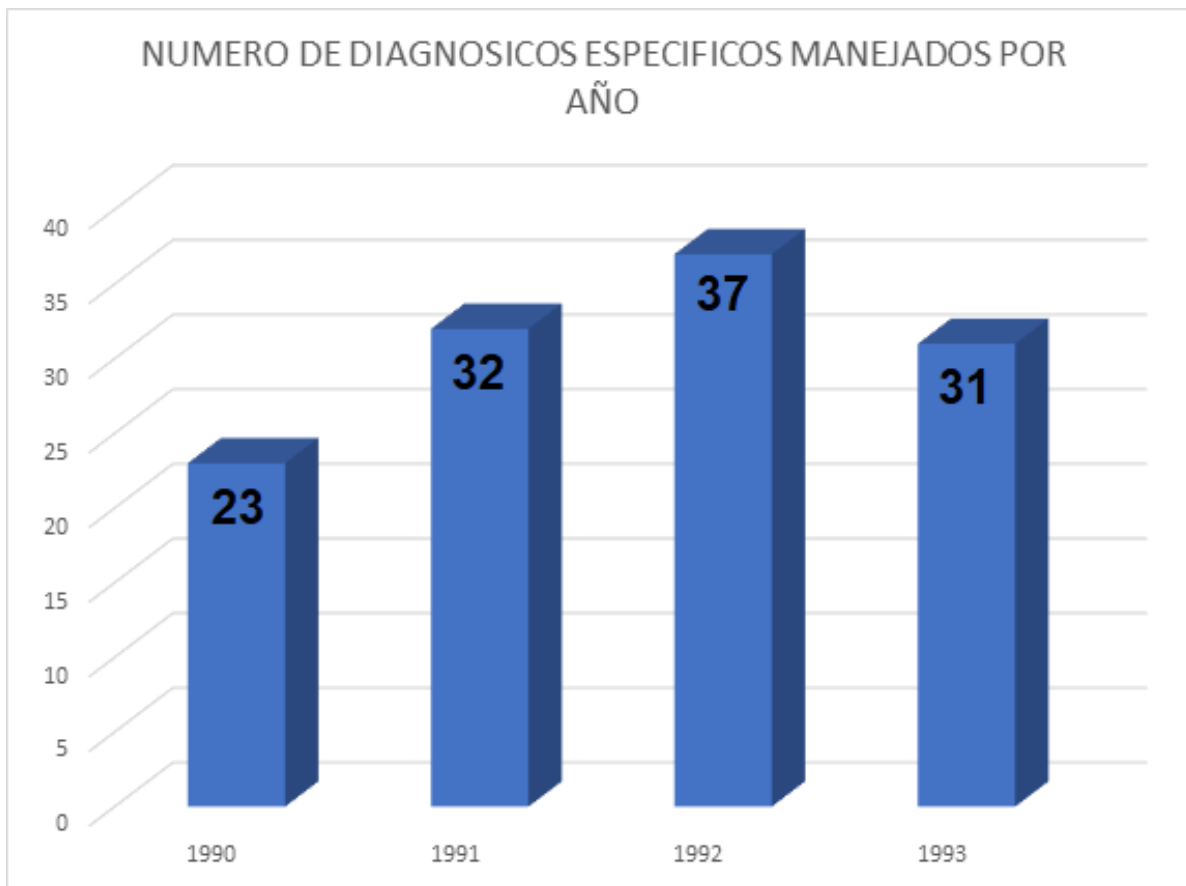
AÑO POR AÑO

GRAFICA: 1



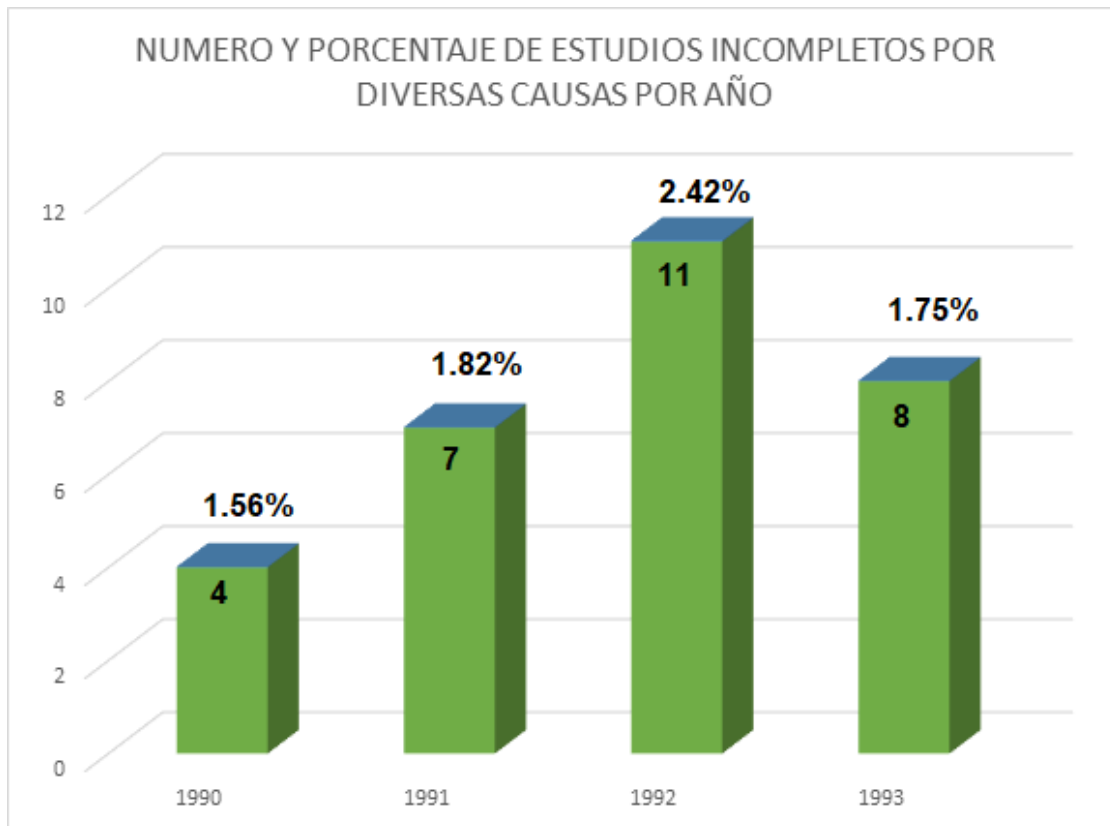
Como se puede observar, el número de solicitudes se incrementó desde 1990 a 1993.

GRAFICA: 2



Como se puede observar, el número de DIAGNÓSTICOS ESPECIFICOS por año aumentó de 1990 a 1991, pero no tuvo una variación importante desde 1991 a 1993.

GRAFICA: 3



Como se observa, el número y porcentaje por año de estudios incompletos, fue muy bajo de 1991 a 1993.

TABLA: 1

DIAGNOSTICOS PRINCIPALES EN SOLICITUD POR AÑO

| DIAGNÓSTICO | AÑOS y número de solicitudes | | | |
|---------------------------------|------------------------------|--------------|--------------|--------------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
| RADICULOPATÍA L5-S1 | 58 | 135 | 103 | 137 |
| RADICULOPATÍA ARRIBA DE L5 | 30 | 44 | 50 | 56 |
| SINDROME DE TUNEL CARIANO | 19 | 28 | 63 | 35 |
| POLINEUROPATÍAS VARIAS | 7 | 11 | 25 | 16 |
| POLINEUROPATÍA DIABÉTICA | 13 | 10 | 19 | 16 |
| PLEXOPATÍAS BRAQUIALES | 24 | 25 | 20 | - |
| PARALISIS FACIAL | 9 | 12 | - | 28 |
| MONONEUROPATÍAS | 25 | 19 | - | - |
| RADICULOPATÍA ABAJO DE C4 | - | - | 26 | 28 |
| LUMBOCIÁTICAS | - | 11 | 13 | - |
| RADICULOPATÍA CERVICAL | - | 26 | - | - |
| DORSOLUMBALGIAS | 24 | - | - | - |
| LESIÓN RADIAL | - | - | - | 24 |
| RADICULOPATÍA BRAQUIAL | 17 | - | - | - |
| LUMBALGIAS | - | - | 14 | - |
| MIASTENIA GRAVIS | - | - | 11 | - |
| MONONEUROPATÍA MÚLTIPLE | - | - | - | 14 |
| LESION DE PERONEO | - | - | - | 8 |
| TOTAL | 226 | 321 | 344 | 362 |
| PORCENTAJE DEL TOTAL (%) | 88.28 | 83.81 | 75.93 | 79.38 |

En la tabla se presentan dieciocho diagnósticos siendo más frecuentes los primeros cinco, los siguientes cinco se presentaron en al menos dos años consecutivos y los últimos ocho diagnósticos sólo en 1 año, se suma el total de los mismos y el porcentaje del total de diagnósticos por año, independientemente de la coincidencia. Otros diagnósticos de solicitud no presentados fueron aún menos frecuentes, representando el faltante para el 100%.

TABLA: 2

DESGLOSE NUMÉRICO Y EN PORCENTAJES,
POR GRUPOS DE EDAD Y POR AÑO

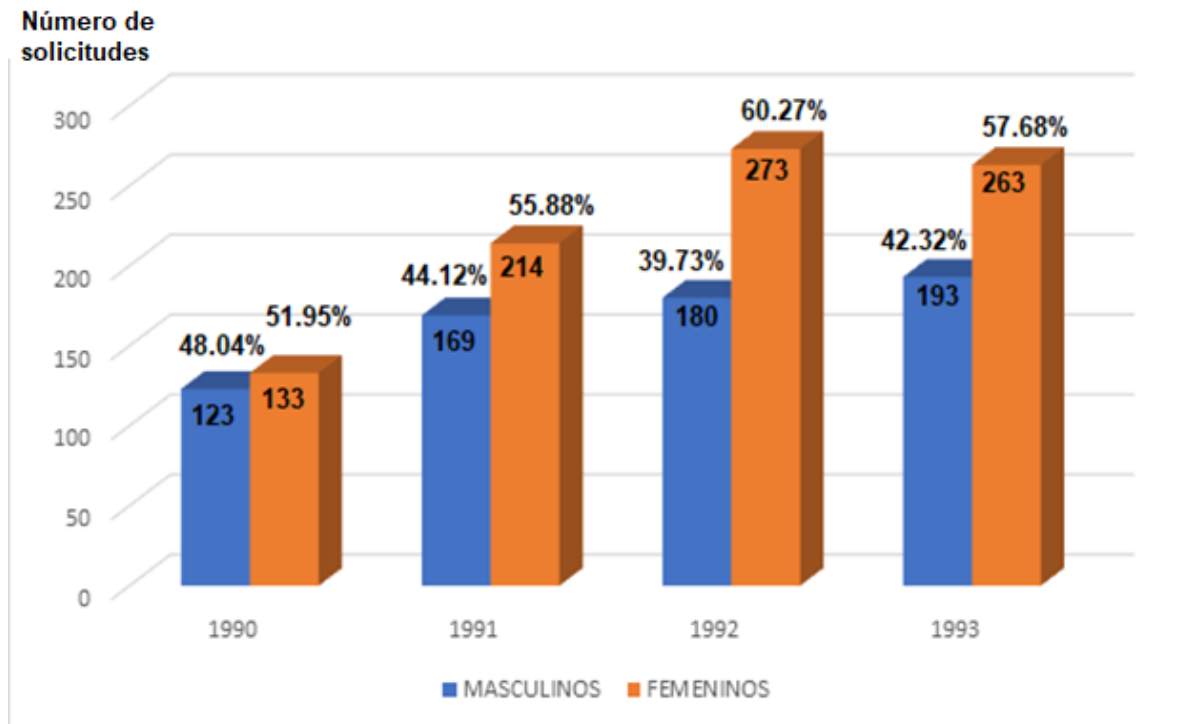
| GRUPOS DE EDAD | AÑOS | | | |
|----------------|--------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
| 0-10 | 6, (2.34%) | 8, (2.09%) | 15, (3.31%) | 4, (1.87%) |
| 11-20 | 5, (1.95%) | 17, (4.43%) | 15, (3.31%) | 18, (3.94%) |
| 21-30 | 36, (14.7%) | 41, (10.07%) | 42, (9.27%) | 36, (7.89%) |
| 31-40 | 65, (25.4%) | 125, (32.64%) | 131, (28.9%) | 137, (30.84%) |
| 41-50 | 79, (30.85%) | 104, (27.16%) | 121, (26.71%) | 118, (1.87%) |
| 51-60 | 43, (16.79%) | 48, (12.53%) | 71, (15.67%) | 79, (17.32%) |
| 60 Y MÁS | 22, (8.6%) | 40, (10.45%) | 58, (12.82%) | 64, (14.07%) |
| TOTAL (100%) | 256 | 383 | 453 | 456 |

Esta tabla también es una representación año por año que se puede correlacionar con la anterior. En cada recuadro se indica primero el número de solicitudes por año y luego el porcentaje del total anual al que representa.

Aunque en los grupos de 31-40 y 51 años en adelante mostró una tendencia discreta al aumento, el porcentaje por grupo de edad y por año, independiente del número de solicitudes o del resultado del estudio, en general permaneció relativamente constante.

GRAFICA: 4

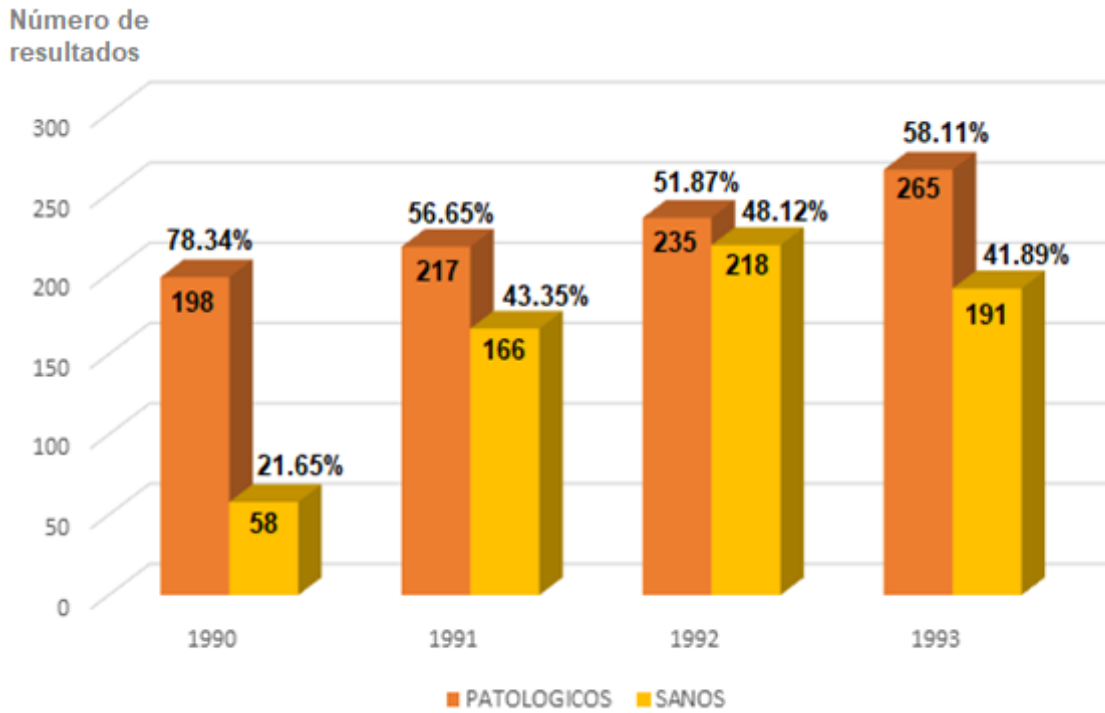
DISTRIBUCIÓN POR SEXO, NUMERO Y PORCENTAJE DEL TOTAL DE SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFIA POR AÑO.



El predominio del sexo femenino en las solicitudes es franco, aunque esto puede estar dado por las características de la institución la cual da servicio a trabajadores del estado, entre los cuales se encuentra el magisterio, que se compone de manera mayoritaria de elementos de dicho sexo.

GRAFICA: 5

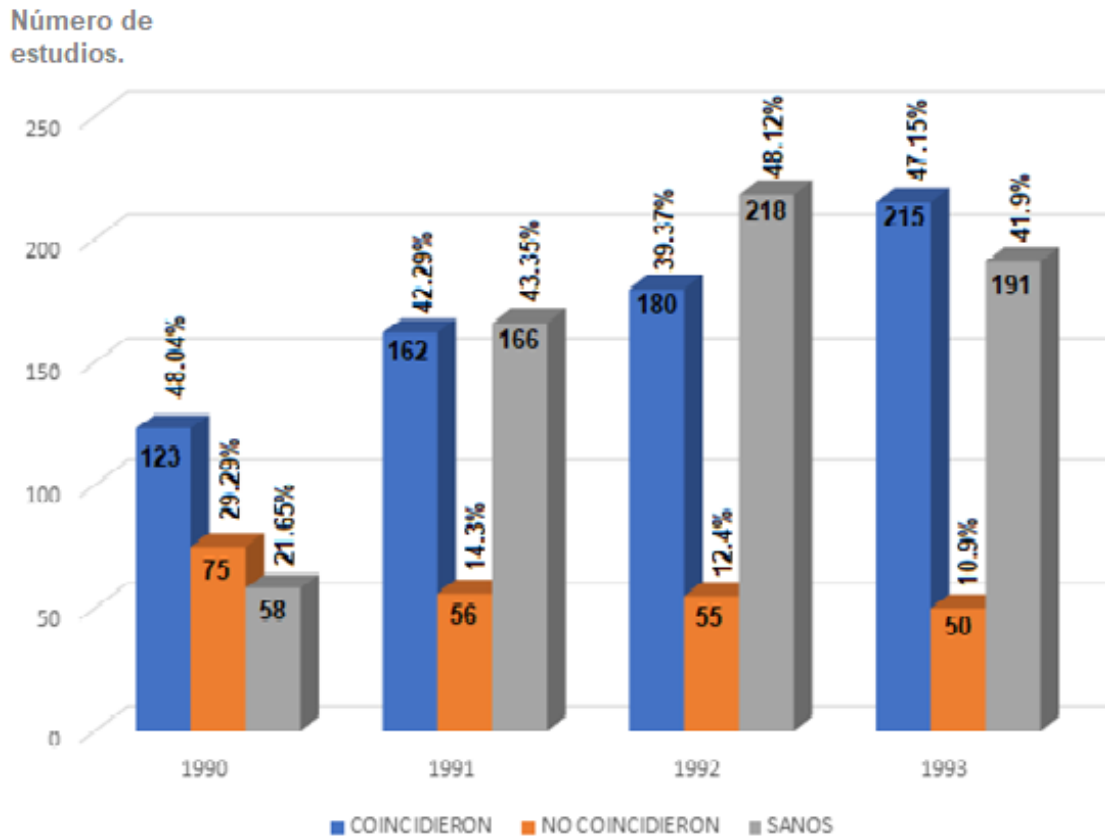
NUMERO Y PORCENTAJE DE RESULTADOS DE ELECTROMIOGRAFIA PATOLOGICOS Y NO PATOLOGICOS (SANOS).



Es mayor el número de estudios con diagnóstico patológico, aunque muchos de ellos no coincidieron con el diagnóstico de la solicitud correspondiente.

GRAFICA: 6

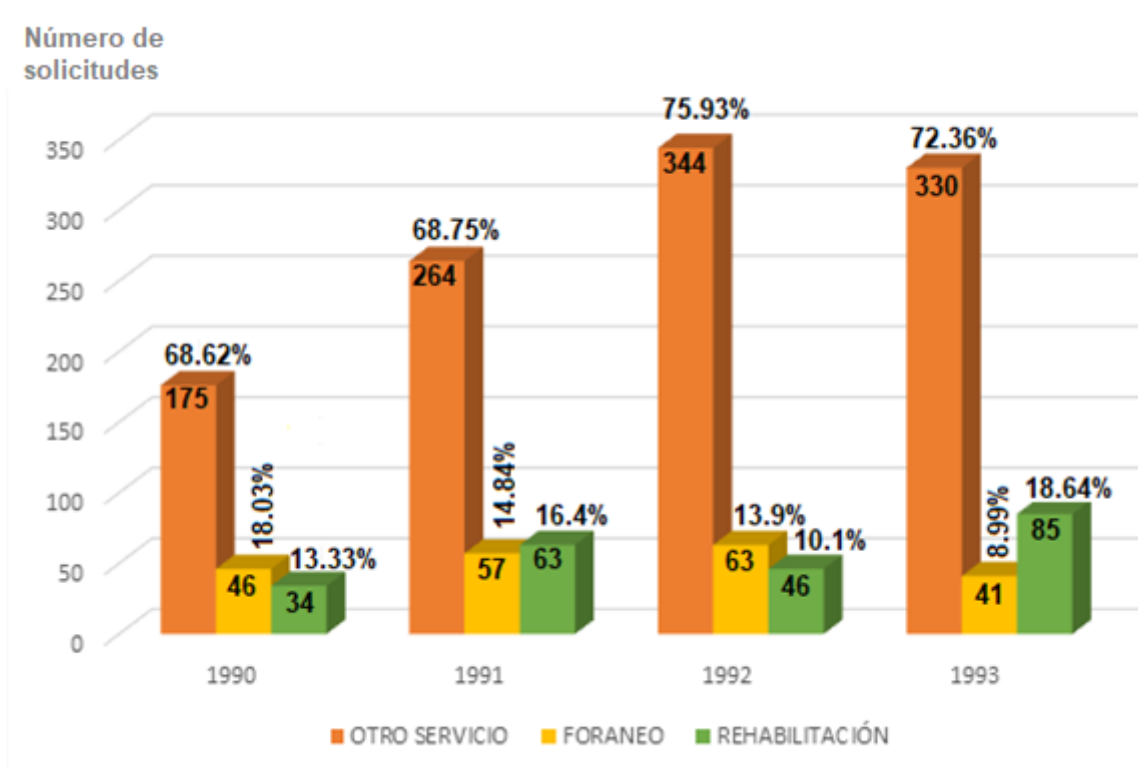
COINCIDENCIA DIAGNÓSTICA DE LAS SOLICITUDES POR AÑO



La barra denominada como “no coincidieron” se refiere a los estudios que arrojaron un diagnóstico patológico diferente al consignado en la solicitud.

GRAFICA: 7

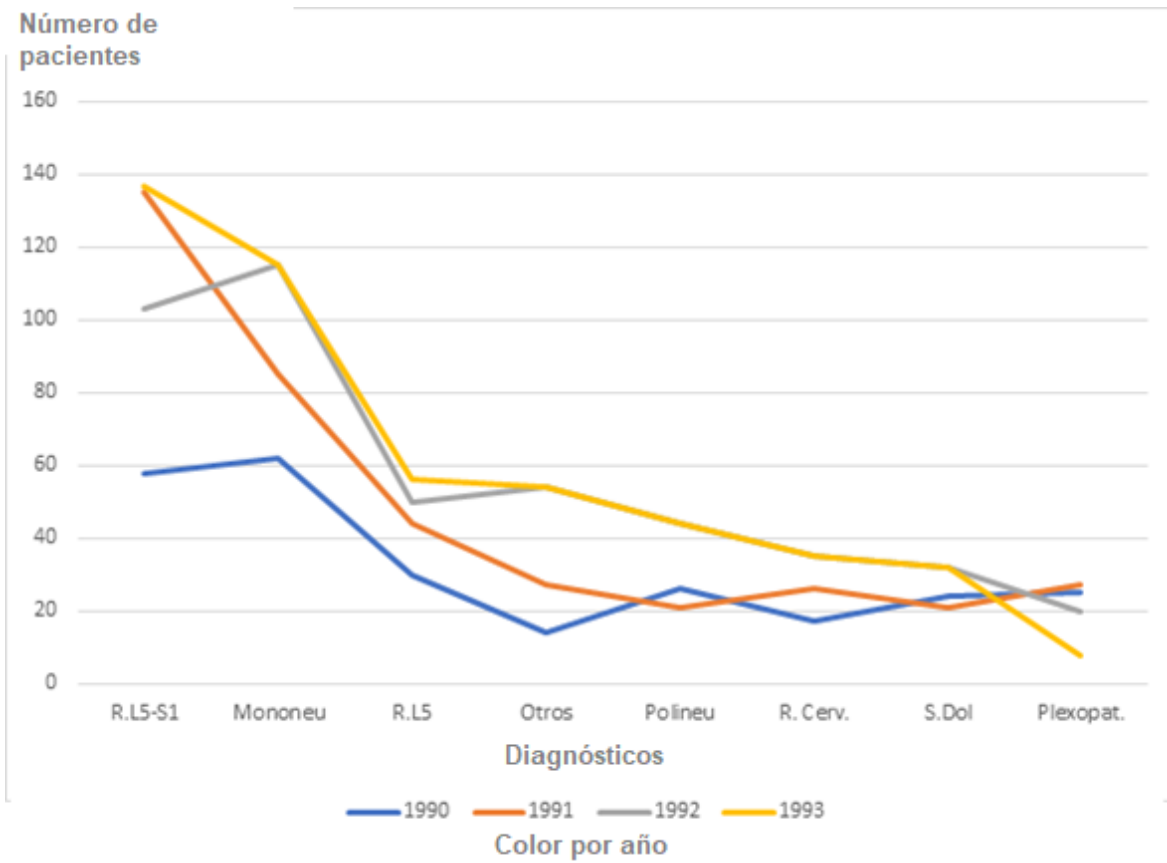
NÚMERO Y PORCENTAJE DE SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFIA POR SERVICIO DE ENVÍO.



La columna de otro servicio se refiere a los envíos de los demás servicios del hospital, mientras que foráneo se refiere a los enviados por clínicas periféricas u otros hospitales, rehabilitación se refiere a las solicitudes del propio servicio.

GRAFICA: 8

DIAGNÓSTICOS GENERALES POR AÑO



La presente gráfica muestra la variación anual en el número de pacientes por cada diagnóstico general, los cuales muestran amento, salvo en el caso del último (plexopatía).

TABLA: 3

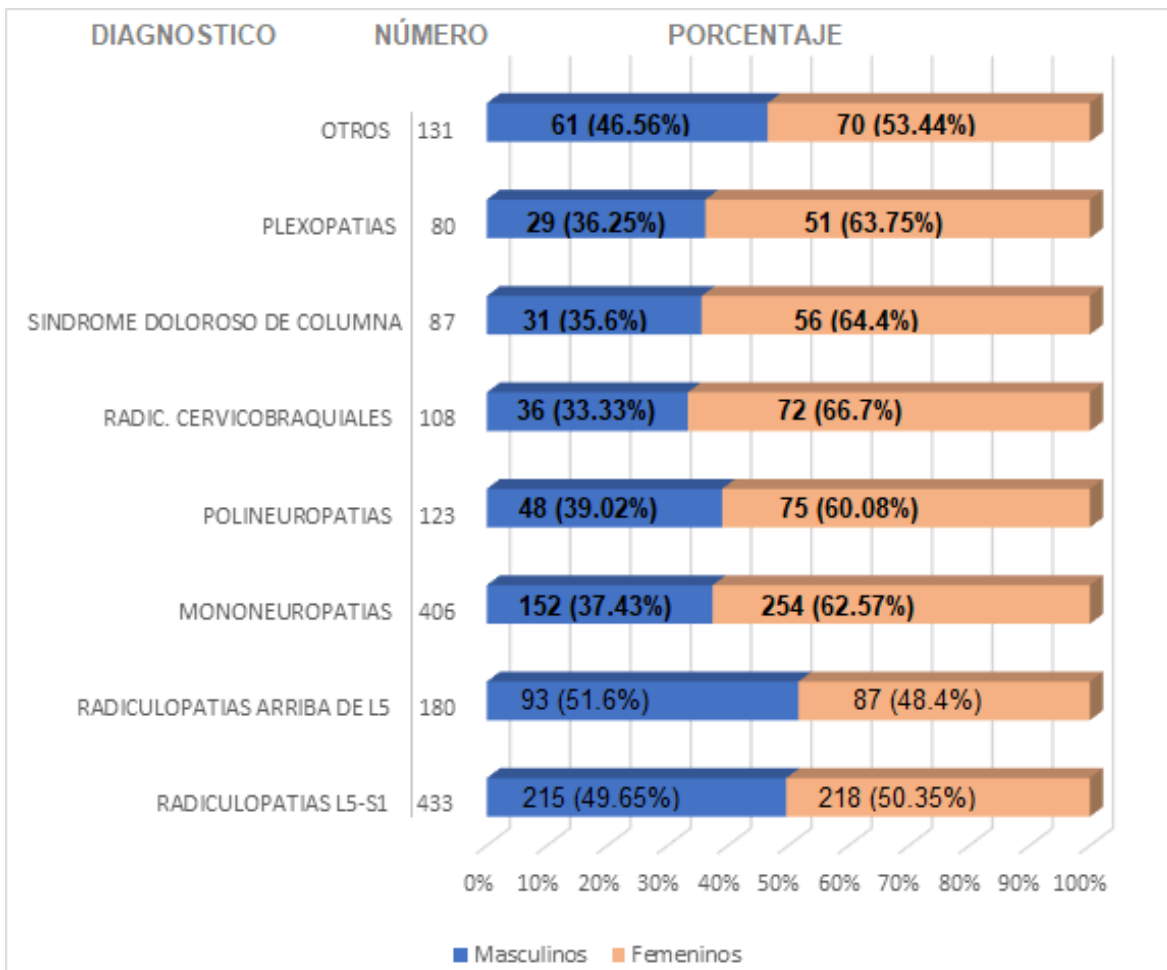
NÚMERO DE DIAGNOSTICOS GENERALES POR AÑO

| DIAGNÓSTICO/AÑO | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 |
|----------------------------------|------|------|------|------|
| RADICULOPATÍA L5-S1 | 58 | 135 | 103 | 137 |
| MONONEUROPATÍAS | 62 | 85 | 115 | 115 |
| RADICULOPATIA ARRIBA DE L5 | 30 | 44 | 50 | 56 |
| OTROS | 14 | 27 | 54 | 54 |
| POLINEUROPATÍAS | 26 | 21 | 44 | 44 |
| RADICULOPATÍAS CERVICOBRAQUIALES | 17 | 26 | 35 | 35 |
| SINDROME DOLOROSO DE COLUMNA | 24 | 21 | 32 | 32 |
| PLEXOPATIAS | 25 | 27 | 20 | 8 |

La presente tabla muestra los valores numéricos manejados por cada diagnóstico general por año, con los que se construyó la gráfica anterior. Se engloba el total por año por cada uno de ellos.

TABLA - GRÁFICA: 1

NÚMERO Y PORCENTAJE DE SOLICITUDES PARA REALIZACIÓN DE ELECTROMIOGRAFÍA POR SEXO, EN RELACIÓN AL DIAGNÓSTICO GENERAL GLOBAL



Las barras representan de manera gráfica las equivalencias comparativas entre los diagnósticos generales.

**GRAFICAS DE PASTEL Y BARRAS DEL
PERIODO GLOBAL 1990-1993**

DATOS GENERALES:

TOTAL DE ELECTROMIOGRAFIAS REALIZADAS: _____ 1548

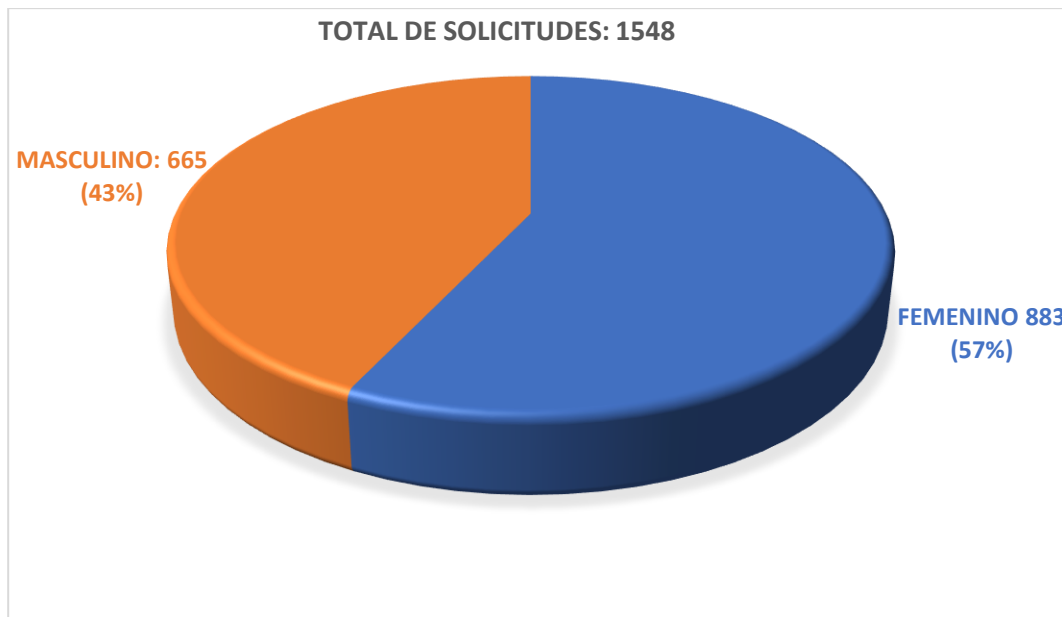
PROMEDIO DE DIAGNÓSTICOS ESPECÍFICOS MANEJADOS POR AÑO: _____ 32.5

NUMERO DE ESTUDIOS INCOMPLETOS EN EL PERIODO DE 4 AÑOS

(1.39%) DEL TOTAL: _____ 30

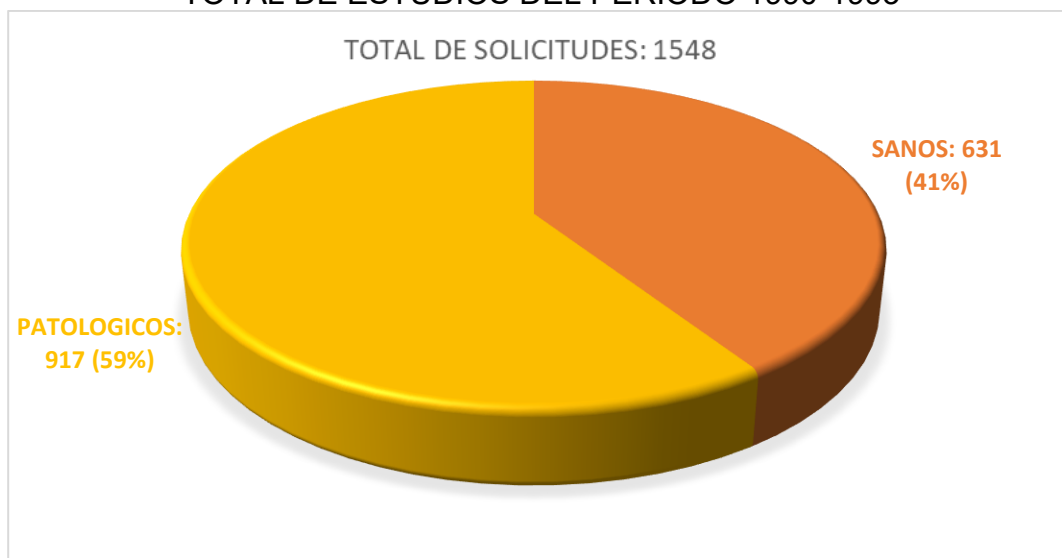
GRAFICA: 9

DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LAS SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFÍA EN EL PERIODO DE 1990-1993



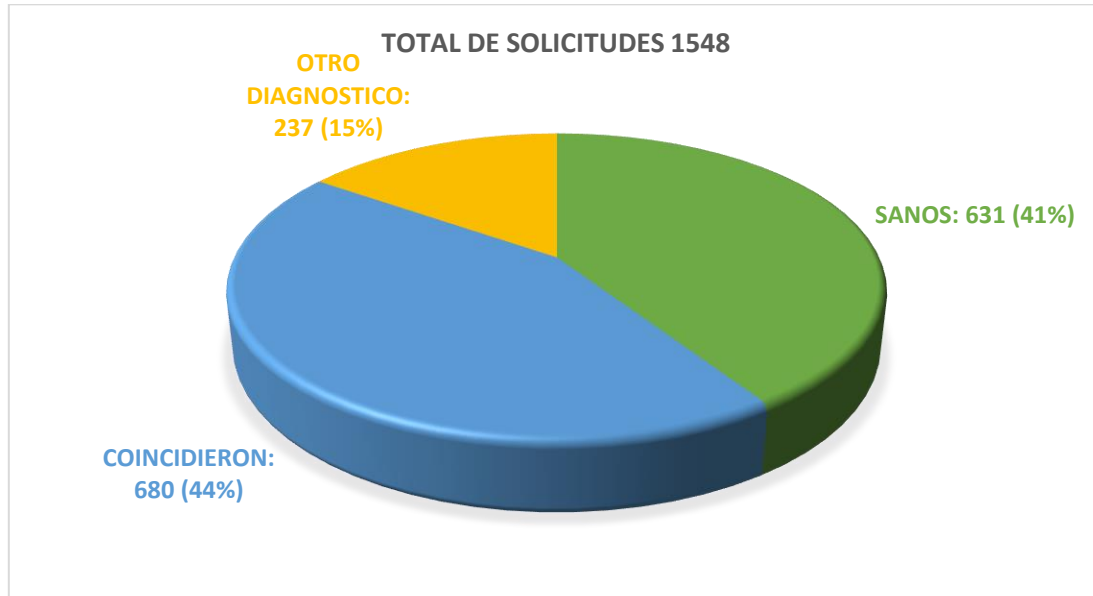
GRAFICA: 10

NUMERO Y PORCENTAJE DE RESULTADOS DE ELECTROMIOGRAFIA REFERIDOS COMO PATOLOGICOS Y NO PATOLOGICOS (SANOS), DEL TOTAL DE ESTUDIOS DEL PERIODO 1990-1993



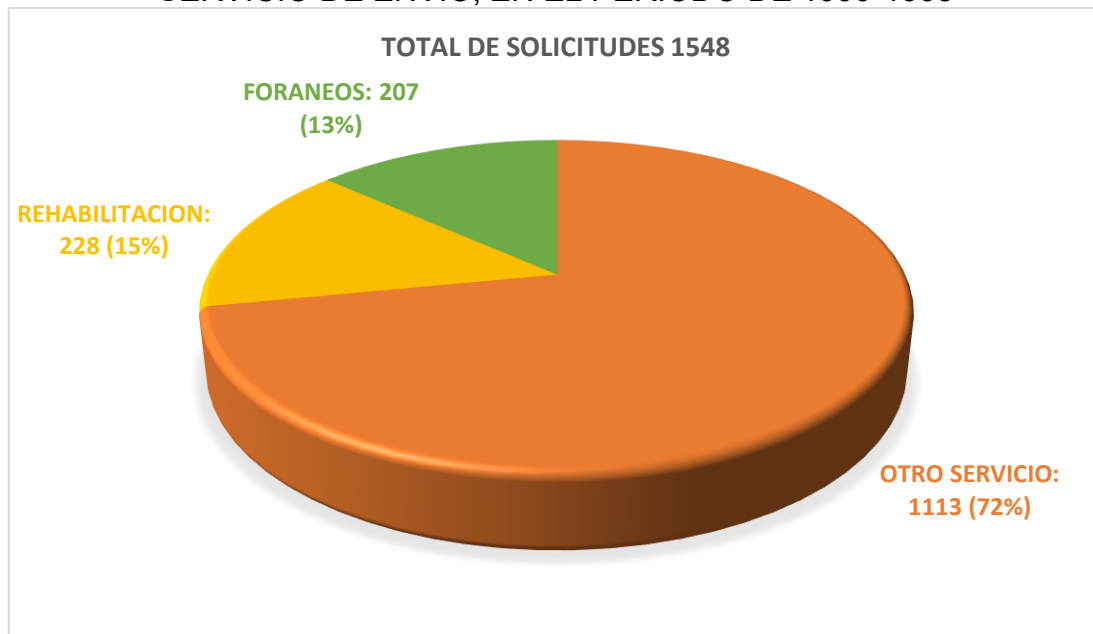
GRAFICA: 11

COINCIDENCIA DIAGNÓTICA: NÚMERO Y PORCENTAJE DEL TOTAL DE SOLICITANTES EN EL PERIODO DE 1990-1993



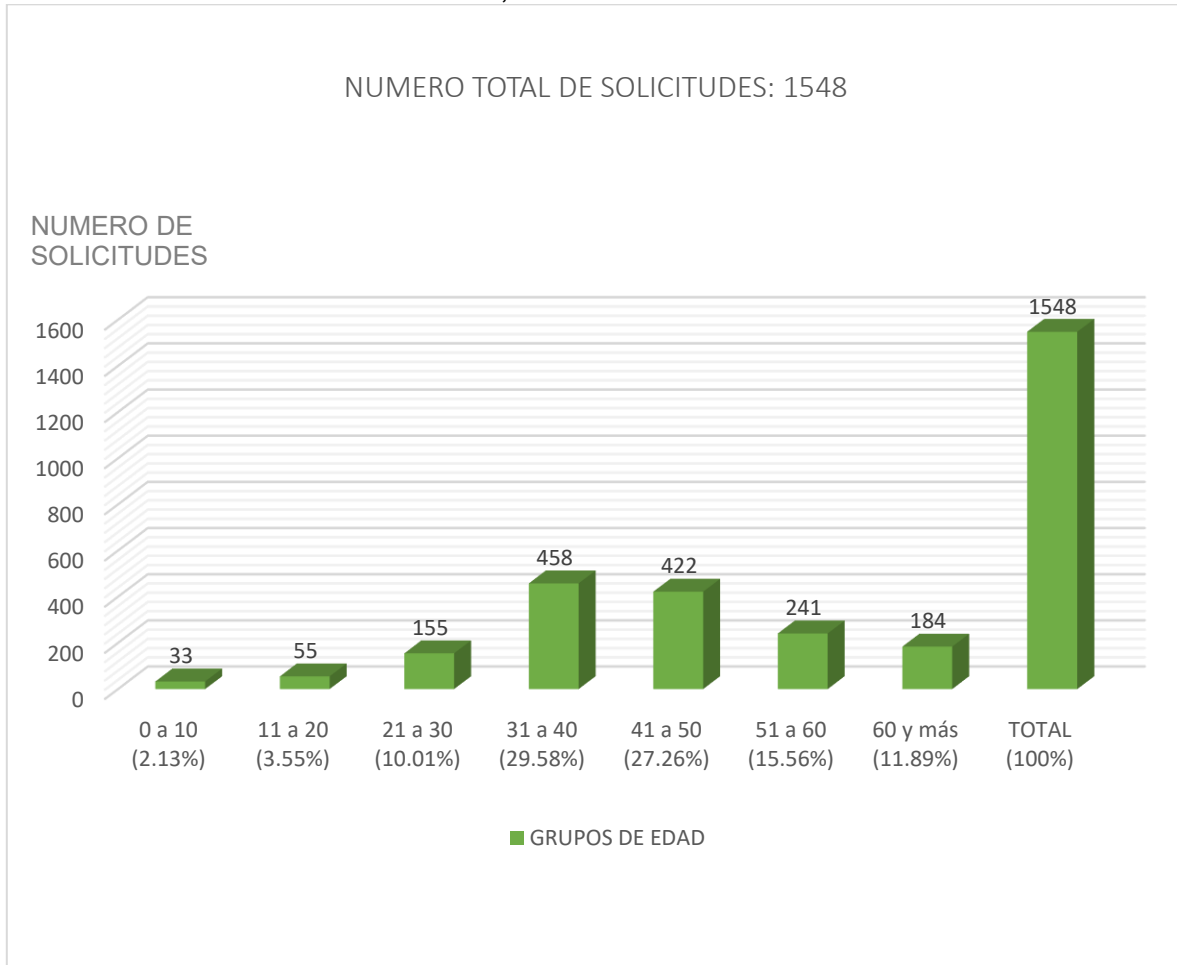
GRAFICA: 12

NÚMERO Y PORCENTAJE DE SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFIA POR SERVICIO DE ENVIO, EN EL PERIODO DE 1990-1993



GRAFICA: 13

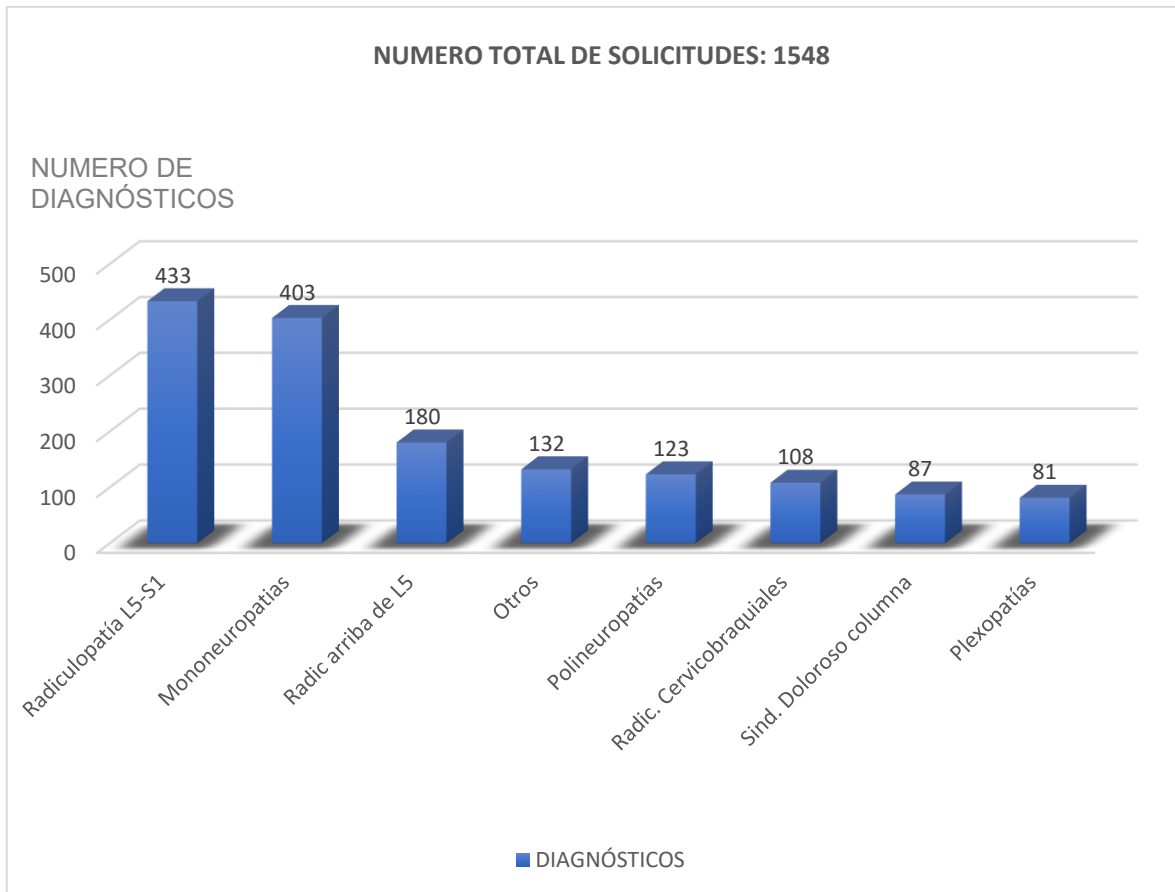
NÚMERO Y PORCENTAJE DE SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFIA POR GRUPOS DE EDAD, EN EL PERIODO DE 1990-1993



Al comparar la presente gráfica con la tabla No 2, se puede apreciar que la proporción de la variación anual del porcentaje por cada grupo de edad es mínima

GRAFICA: 14

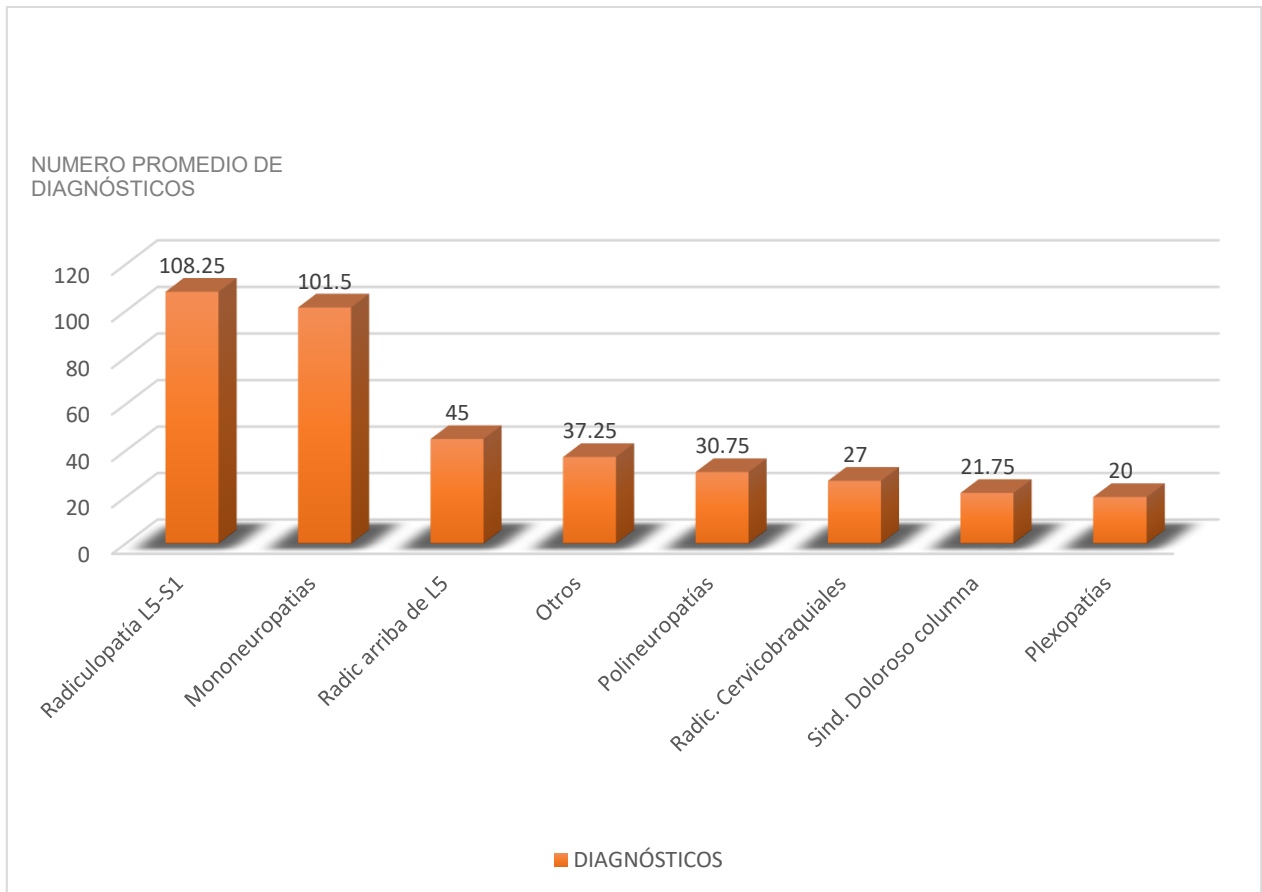
NÚMERO DE SOLICITUDES DE ELECTROMIOGRAFIA POR DIAGNOSTICO GENERAL DE 1990-1993



Al comparar la presente gráfica general con la tabla No. 3 y la gráfica 8, se puede apreciar que la proporción de la variación por año y por cada grupo de edad es mínima

GRAFICA: 15

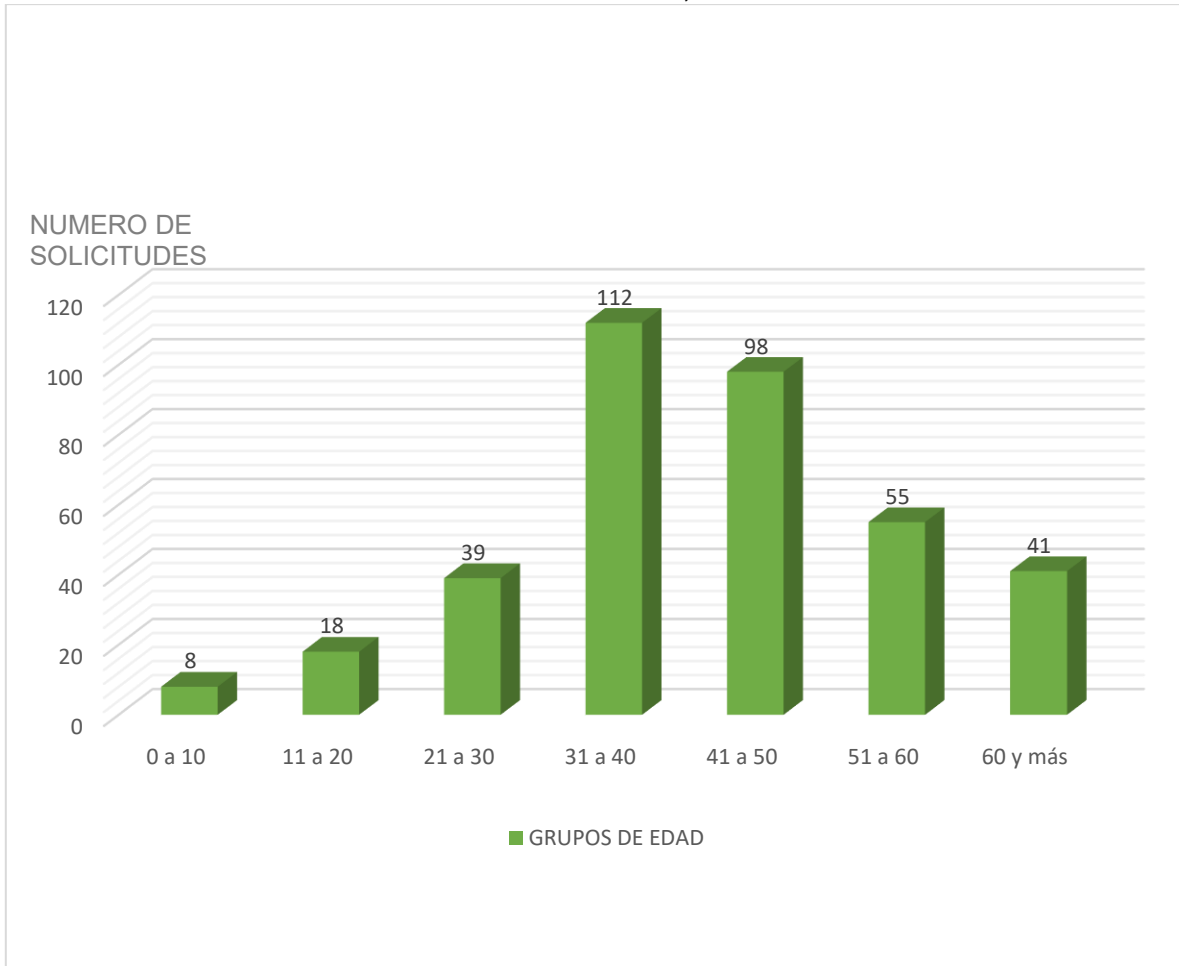
PROMEDIO ANUAL 1990-1993 POR
DIAGNOSTICO GENERAL



Al comparar la presente gráfica de promedios con la tabla No. 3 y la gráfica 14 y 8, se puede apreciar que la proporción de la variación por año y por diagnóstico es mínima

GRAFICA: 16

MEDIAS ANUALES POR GRUPOS DE EDAD, EN EL PERIODO DE 1990-1993



La curva en las medias en esta gráfica, se corresponde estrechamente a los datos año por año.

TABLA: 4

DESGLOSE NUMÉRICO POR DIAGNOSTICOS GENERALES

| DIAGNOSTICOS | RADICULOPATIAS L5-S1 | MONONEUROPATIAS | RADICULOPATIAS ARRIBA DE L5 | POLINEUROPATIAS | PLEXOPATIAS | SINDROME DOLOROSO DE COLUMNA | RADICULOPATIAS. CERVICOBRAQUIALES |
|--------------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------|-----------------|-------------|------------------------------|-----------------------------------|
| NUMERO | 433 | 406 | 180 | 123 | 80 | 87 | 108 |
| MASCULINOS | 215 | 152 | 93 | 48 | 29 | 31 | 36 |
| FEMENINOS | 218 | 254 | 87 | 75 | 51 | 56 | 72 |
| EDAD (años) | | | | | | | |
| 0 a 10 | --- | 16 | --- | 3 | 3 | --- | 2 |
| 11 a 20 | 6 | 28 | 3 | 5 | 7 | --- | 2 |
| 21 a 30 | 44 | 79 | 30 | 11 | 21 | 22 | 4 |
| 31 a 40 | 147 | 117 | 40 | 19 | 23 | 30 | 41 |
| 41 a 50 | 127 | 99 | 47 | 33 | 13 | 17 | 42 |
| 51 a 60 | 63 | 41 | 38 | 28 | 7 | 10 | 10 |
| 60 y más | 46 | 26 | 22 | 24 | 6 | 9 | 6 |
| COINCIDENCIA DIAGNÓSTICA | | | | | | | |
| SI | 152 | 280 | 55 | 79 | 26 | --- | 15 |
| NO: | 281 | 126 | 125 | 44 | 54 | 87 | 93 |
| ↳ SANOS | 220 | 98 | 87 | 26 | 40 | 73 | 65 |
| ↳ OTRO | 61 | 28 | 38 | 18 | 14 | 14 | 28 |
| SERVICIO DE REFERENCIA | | | | | | | |
| OTRO | 315 | 307 | 139 | 87 | 56 | 62 | 81 |
| REHABILITACIÓN | 48 | 31 | 15 | 12 | 13 | 25 | 19 |
| FORANEOS | 70 | 76 | 26 | 24 | 9 | --- | 8 |

Muchos datos detallados se omitieron por cuestiones de espacio y redundancia, sin embargo, el análisis de la presente tabla permite apreciar algunos detalles en la información cruzada, por ejemplo: Se puede ver predominancia del sexo femenino aún en el desglose por diagnósticos generales o también, que en la coincidencia diagnóstica, las cifras de diagnósticos sanos y con otro diagnóstico, sumadas equivalen a la cifra de no coincidencia. Entre otras.

ANALISIS DE RESULTADOS

En los datos expuestos, se observa que el número de estudios realizados por año aumentó hasta casi el doble de 1990 a 1993, correspondiendo con el aumento general en la consulta del servicio de rehabilitación (gráfica 1), sin embargo, el tipo y número de diagnósticos manejados en las solicitudes, permaneció relativamente igual de un año a otro, con independencia de la coincidencia diagnóstica (gráfica 2). La cantidad de estudios incompletos por año en ningún caso fue superior al 2.5% anual (gráfica 3).

A pesar de que se manejó un promedio de 32.5 diagnósticos específicos por año, sólo se presentaron los diez solicitados con más frecuencia (tabla 1), encontrándose que algunos de ellos no fueron constantes. El promedio global por diagnóstico general fue representativo de los 4 años (gráficas 14 y 15).

La distribución anual de solicitudes por grupo de edad, varió poco en cuanto al porcentaje global cuando se compararon los datos (Tabla 2), por lo que el número global y porcentajes del periodo de cuatro años (gráfica 13), se corresponde con amplitud al valor de las medias anuales del mismo (gráfica 16). De la misma manera, se aprecia que los principales grupos de edad de las solicitudes, durante el periodo de estudio fueron en primer lugar los de 31 a 40 años de edad, y en segundo lugar de 41 a 50 años, coincidiendo con la edad principal del periodo productivo de la población promedio actual en México.

No obstante que las cifras generales muestran un predominio del sexo femenino (gráficas 4 y 9), el número de solicitudes en dos de los diagnósticos generales mas

frecuentes (Radiculopatías L5-S1 y Radiculopatías por arriba de L5) fue cercano al 50%, lo cual resulta interesante, pues estos dos diagnósticos son los que tienen mayor número de solicitudes. (Tabla-gráfica 1).

Con respecto a la concordancia diagnóstica, al comparar los datos anuales, se aprecia que esta es inferior al 50% (gráfica 6) con un porcentaje global del periodo 1990-1993 inferior al 41% (gráfica 10). Sin embargo, la cifra de estudios que resultaron patológicos, sin tomar en cuenta el diagnóstico de la solicitud (concordancia), fue siempre superior al de los que resultaron normales, tanto año por año (gráfica 5), como en el promedio de cuatro años (gráfica 11), en la que se aprecia un porcentaje de casi 60% de resultados anormales.

La cifra de estudios solicitados por otras unidades, corresponde a las del área metropolitana, y tanto por año, como en el periodo de 4 años (gráficas 7 y 12 respectivamente), fue muy superior, arriba del 70%, a la de estudios solicitados por unidades foráneas (Pachuca, Querétaro, Veracruz, etc.), o a las solicitadas por nuestro propio servicio (rehabilitación). De los estudios solicitados por otros servicios, en su mayor parte lo fueron (en orden decreciente) por: Ortopedia, Medicina Interna y Neurología, quedando un porcentaje menor de estudios solicitados por otros servicios como: Ginecología, Neurocirugía, Cirugía general, vascular periférico y algunas otras, siendo mínima o nula la cantidad de estudios solicitada por medicina general o Medicina Familiar.

Cabe mencionar que, para cada uno de los diagnósticos específicos, se tomó en consideración una amplia gama de variables, dado que exponerlas todas resultaría tedioso e impráctico, únicamente se las expone tomando en cuenta los

diagnósticos generales en el periodo de cuatro años (tabla 4). Para desglosar cada uno por: sexo, grupo de edad, coincidencia diagnóstica y servicio de referencia. Para un análisis más detallado, los datos se encuentran disponibles en el servicio de rehabilitación del Hospital Regional 1º de Octubre.

Comparando la cifra de estudios por año con la cantidad de pacientes atendida por año en el servicio de rehabilitación en el mismo periodo, se encuentra que la cifra de electromiografías es de aproximadamente la décima parte del volumen total de atención. Sin embargo, dado que el volumen de estudios en un lapso determinado, depende más de la disponibilidad de los recursos necesarios para su realización (médicos capacitados, equipo funcional, materiales consumibles), que del número de solicitudes o pacientes que lo requieran, los presentes datos no son aplicables para extrapolaciones futuras.

DISCUSIÓN

El número de solicitudes para someter a pacientes a estudio de electromiografía, aumentó durante el periodo contemplado en el presente trabajo, encontrándose que de modo global, la mayor parte se le realizaron a pacientes del sexo femenino, aunque en dos de los diagnósticos generales (Radiculopatías L5-S1 y por arriba de L5) la distribución por sexo fue casi del 50%, en la literatura actual en relación a ELECTROMIOGRAFIA, la predominancia de sexo se menciona únicamente en relación a patologías específicas ^(1,2,4) sin relación con la población general atendida en un servicio dado, del cual se recopilan datos en un universo cerrado. Lo mismo sucede con la predominancia por grupos de edad, que en este estudio oscilaron dentro de la tercera y la quinta décadas de la vida, lo cual es probable que se también deba al tipo de población característica de la institución (ISSSTE), que son trabajadores del estado en ese rango de edad (maestras, burócratas, etc.) y sus familias.

La concordancia diagnóstica de los estudios con las solicitudes de los mismos fue inferior al 41%, es decir, baja. Por otro lado, el número de estudios solicitados que arrojó un resultado patológico independientemente de la concordancia, fue apenas superior a la mitad, es decir: 59%, esto indica que de manera global no se hizo una adecuada indicación del estudio, y dado que la mayoría de ellos (725) fueron realizados a solicitud de otros servicios, debemos inferir que sería conveniente mejorar el conocimiento sobre la indicación correcta de la electromiografía, para que este recurso sea mejor aprovechado y no sea indicado sólo como “una

demora” o un “a ver qué sale”, a pesar de que una de las indicaciones del estudio es comprobar que NO HAY patología, para evitar un procedimiento quirúrgico o con fines de dictamen médico legal. Así las cosas, un resultado NORMAL no necesariamente refleja una mala valoración del paciente o una pobre indicación del estudio, siempre y cuando esto sea claramente asentado en la solicitud del mismo. Aunque las cifras reflejan que el número de solicitudes y estudios aumentó, esto fue en función del incremento del número de pacientes atendidos en el servicio de modo global por otras causas, así como por el aumento en el número de personal médico en el mismo periodo de tiempo, en proporción, los diagnósticos principales, la distribución por sexo, la distribución por grupos de edad y el servicio solicitante, se mantuvieron relativamente constantes.

Así, con los datos aquí presentados no es posible extrapolar la cantidad de pacientes que en un futuro cercano será necesario atender en el servicio de electromiografía, fuera de considerar que, si no hay cambios en el personal o recursos, los números y proporciones permanecerán constantes.

Sería de interés en el futuro realizar un nuevo estudio similar al presente, pero enfocado a determinar de manera numéricamente exacta, cuál de los servicios de envío tiene la mayor coincidencia diagnóstica, por cuanto a la solicitud de estudio.

CONCLUSIONES

1.- El aumento del número de estudios de ELECTROMIOGRAFIA realizados en el servicio, depende de la disponibilidad de recursos humanos y materiales y no del aumento en el número de solicitudes del mismo.

2.- La mayoría de las solicitudes de estudio de ELECTROMIOGRAFIA son inadecuadas por falta de un cabal entendimiento del mismo, por lo que, para su mejor aprovechamiento, se debería ampliar la difusión entre el personal médico de otros servicios, de sus características, aplicaciones, ventajas y desventajas.

3.- No es posible prever el número de estudios de ELECTROMIOGRAFIA que se realizarán en el futuro, con los presentes datos retrospectivos es razonable suponer, que en el futuro, si se cuenta con los mismos recursos que hasta la fecha, el número de estudios permanecerá constante.

4.- El aumento en el número de estudios de ELECTROMIOGRAFIA no hizo variar la distribución por edad, sexo y diagnósticos principales.

BIBLIOGRAFIA

1.- JUN KIMURA M.D.

ELECTRODIAGNOSIS IN DISEASES OF NERVE AND MUSCLE
PRINCIPLES AND PRACTICE.

Second edition. 1989

F.A. DAVIS PHILADELPHIA

pp: 581-587

2.- ERNEST W. JOHNSON M.D.

PRACTICAL ELECTROMIOGRAPHY.

Second edition. 1987

WILLIAM & WILKINS.

BALTIMORE-HONG KONG-LONDON-SYDNEY.

pp: 498-519

3.- JOEL A. DeLISA M.D.

MANUAL OF NEUROCONDUCTION VELOCITY
SOMATOSENSORY EVOKED POTENTIALS.

Third edition. 1994

RAVEN PRESS New York.

pp: 305-519

4.- JOEL A. DeLISA M.D.

REHABILITATION MEDICINE PRINCIPLES AND PRACTICE.

Second edition. 1993

J.B. Lippincott Company Philadelphia

pp: 269-274

5.- MANUALES DE PUERTO RICO

ACADEMIA DE ELECTRODIAGNÓSTICO

1974 Vol. 3 No. 3 Marzo pp: 1-4.