



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MEXICO**



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE) DE
TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION NORTE**

TÍTULO:

**HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN
PERSONAL DE SALUD**

**TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN**

Presenta:

Dra. Giovanna Cardiel Fiorentino

Investigador responsable y tutor:

Dra. Gloria Hernández Torres

Investigadores asociados:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Dra. Erika Antonia Torres Carranza

Registro CLIEIS:

R-2021-3401-054

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2022

Fecha de egreso: Febrero, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

"HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN PERSONAL DE SALUD "

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

PRESENTA:

DRA. GIOVANNA CARDIEL FIORENTINO

Médico residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS, Ciudad de México.

INVESTIGADOR RESPONSABLE Y TUTOR:



DRA. GLORIA HERNÁNDEZ TORRES

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación.
Médico adscrito al servicio de Rehabilitación de la Unidad de Medicina Física y
Rehabilitación Norte.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

INVESTIGADORES ASOCIADOS:



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación.
Médico adscrito al servicio de Rehabilitación de la Unidad de Medicina Física y
Rehabilitación Norte.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México



DRA. ERIKA ANTONIA TORRES CARRANZA

Médico especialista en Medicina de Rehabilitación.
Médico adscrito al servicio de Rehabilitación de la Unidad de Medicina Física y
Rehabilitación Norte.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE) DE TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA
Y REHABILITACIÓN
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".**

**"HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN
PERSONAL DE SALUD"**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

DR. MARIO CUEVAS MARTINEZ

Director Médico

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

AUTORIZACIONES

Dra. Fryda Medina Rodríguez

Titular de la UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Dr. Rubén Torres González

Director de Educación e Investigación en Salud
UMAЕ “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Dr. David Santiago German

Jefe de la División de Investigación en Salud
UMAЕ “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Dra. Elizabeth Pérez Hernández

Jefe de la División de Educación en Salud
UMAЕ “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”.

Dr. Mario Cuevas Martínez

Director Médico
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Unidad De Medicina Física y Rehabilitación Norte

Dra. Aideé Gibraltar Conde

Profesora Titular de la Especialidad
Medicina de Rehabilitación

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES

Titulo

INVESTIGADORA RESPONSABLE:

DRA. GLORIA HERNÁNDEZ TORRES

Médico No Familiar, Especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Adscrita a Electrodiagnóstico, de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Teléfono: 57473500, Ext 25280. Correo electrónico: lolaht37@yahoo.com.mx

INVESTIGADORAS ASOCIADAS:

DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

Especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Coordinadora Clínica de Educación e Investigación en Salud de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Teléfono: 57473500, Ext 25280. Correo electrónico: hermelinda.hernandez@imss.gob.mx

DRA. ERIKA ANTONIA TORRES CARRANZA

Médico No Familiar, Especialista en Medicina Física y Rehabilitación, Alumna del Curso de Adiestramiento en Servicio en Electrodiagnostico y Electromiografía en la Unidad Médica de Medicina Física y Rehabilitación perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Teléfono: 5518528750, Ext 25280. Correo electrónico: tany1701@hotmail.com

DRA. GIOVANNA CARDIEL FIORENTINO

Médico residente de la especialidad en Medicina Física y Rehabilitación de la Unidad Médica de Medicina Física y Rehabilitación perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”. Teléfono: 5518528750, Ext 25280. Correo electrónico: gicf_27@hotmail.com

CONTENIDO

I. Resumen	8
II. Marco Teórico.....	9
III. Planteamiento del Problema	14
y Justificación	14
IV. Pregunta de investigación	15
V. Hipótesis	15
VI. Objetivo	15
A. Objetivo General	
B. Objetivos Específicos	
VII. Material y Métodos	15
1. Lugar del estudio	
2. Diseño del estudio	
3. Criterios de selección	
4. Muestreo y Tamaño de muestra	
5. Recursos humanos y materiales	
6. Definición de variable	
VIII. Resultados y Análisis	22
IX. Discusión	29
X. Conclusión	31
XI. Bibliografía	31
XII. Anexos	32

HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2 EN PERSONAL DE SALUD

Resumen

Título: Hallazgos electroneuromiograficos post infección por sars-cov-2 en personal de salud.

Introducción: El nuevo coronavirus SARS-CoV-2 surgido en diciembre de 2019 y finalmente declarado como pandemia por la OMS es el agente causal de la enfermedad denominada COVID-19; dicha enfermedad presenta manifestaciones primordialmente de tipo respiratorias las cuales han sido estudiadas ampliamente, sin embargo conforme el avance de la enfermedad y el número de casos, se han observado manifestaciones neurológicas en algunos pacientes tales como neuropatías y miopatías, entre otras; esto desde luego ha motivado el interés de determinar si este tipo de virus puede ocasionar complicaciones neurológicas posterior a la infección. Siendo importante el hecho de que puedan ser diagnosticadas tempranamente mediante estudios de electrodiagnóstico y poder realizar intervenciones oportunas que impacten en la recuperación de estos pacientes.

Objetivo: Identificar los hallazgos de electroneuromiograficos post infección por SARS-COV-2 en personal de salud.

Material y método: Se realizó un estudio descriptivo, transversal, observacional, con recolección de datos prospectivo en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, se realizó un estudio de electroneuromiografía de las 4 extremidades a personal de salud posterior a haber presentado infección por SARS-COV-2, identificando los hallazgos en el estudio y los diagnósticos que se desprenden de estos.

Resultados: De los 115 pacientes el 53% correspondieron al sexo masculino y 47% al femenino con un promedio de edad de 45.2 para hombres y 40.62 para mujeres. El 79% de los casos se presentaron en personal en contacto directo con pacientes covid, siendo la categoría más afectada médicos en 39% seguida de enfermería en 27%. La comorbilidad identificada con mayor frecuencia fue la de hipertensión arterial en 28%, seguida de obesidad en 19% y diabetes en 14%. El 36.5% del total de estudios se encontraron anormales dentro de los cuales se observó predominio del patrón desmielinizante, seguido por degeneración axonal y en menor número un patrón mixto. Los nervios más afectados fueron los motores predominando el nervio tibial de manera bilateral, seguido por el peroneo motor bilateral.

Conclusión: Los hallazgos electroneuromiograficos en personal de salud infectado por SARS-CoV2 corresponden a una mayor afectación de nervios motores y en segundo lugar los nervios sensoriales de predominio en miembros inferiores, el patrón de neuropatía más frecuente fue el desmielinizante, seguido del mixto y por último la degeneración axonal. Los diagnósticos más frecuentes fueron mononeuropatías, en segundo lugar polineuropatía motora y en tercer lugar mononeuropatía múltiple.

La presencia de comorbilidades en el personal de salud infectado por SARS-CoV2 influye positivamente para el desarrollo de complicaciones neurológicas, incluidas las de nervio periférico. El tratamiento con esteroides no influye en el desarrollo de complicaciones en el sistema nervioso periférico.

Marco teórico

En las últimas dos décadas, las infecciones por coronavirus han afectado severamente la salud mundial tal como la epidemia por SARS-CoV en 2002-2003 y MERS-CoV en 2012 con una tasa de mortalidad de 10% y 35% respectivamente. (1)

A finales de diciembre 2019 en Wuhan, China, surgió un brote de casos de neumonías de causa desconocida, que más tarde serían atribuidos a un nuevo tipo de coronavirus llamado inicialmente 2019-nCoV (2) y posteriormente cambiando el nombre a SARS-CoV-2 debido a su similitud con el SARS-CoV por su acrónimo en inglés Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus. (1)

Dicho brote experimentó un rápido aumento en el número de casos y fallecimientos dentro y fuera de China convirtiéndose en una emergencia sanitaria a nivel mundial. (3).

Características de los coronavirus:

Existen 4 especies de coronavirus: alfa, beta, delta y gamma; siendo los tipo alfa y beta los que hasta el momento se sabe que infectan a los humanos(3).

Los virus pertenecientes a la familia Coronaviridae son un grupo amplio tipo RNA de polaridad positiva no segmentados con un tamaño de 27-32 kilobases, de forma esférica o pleomórfica con diámetro de 80-120 nm. (4)

Este virus está constituido por una nucleocápside compuesta del RNA y la nucleoproteína, estructura cubierta de una bicapa lipídica originada de la célula infectada que contiene proteínas estructurales entre ellas la tipo Spike que cubren la partícula viral; dímeros de hemaglutinina-esterasa, la proteína de envoltura que es altamente hidrofóbica y la proteína de membrana. (3)

SARS-CoV-2 emplea la proteína Spike para unirse al receptor de la enzima convertidora de angiotensina tipo 2 (ECA2), la presencia del receptor de ECA2 en los tejidos determina el tropismo viral celular en humanos, dicho receptor se expresa en el epitelio de la vía aérea, intestino delgado, parénquima pulmonar, células renales endotelio vascular y en el sistema nervioso central (SNC) (5). A pesar de que la distribución de ECA2 en el cerebro aún es incierta, un trabajo reciente (en proceso de revisión) reportó la expresión de ECA2 relativamente elevada en algunas áreas importantes del cerebro tales como la sustancia nigra y los ventrículos, de igual manera se encontró su expresión en neuronas tanto excitatorias como inhibitorias y en algunas otras células como astrocitos y oligodendrocitos en el giro temporal medial y la corteza posterior del cíngulo; así como en el bulbo olfatorio. Esta distribución sugiere que la infección por SARS-CoV-2 sería capaz de causar síntomas graves en el sistema nervioso central en pacientes con COVID-19. (6)

Mecanismos potenciales de neuroinvasión

A pesar del reporte de complicaciones neurológicas en pacientes con COVID-19 aún es preciso determinar si SARS-CoV-2 es neurotrópico en humanos, sin embargo la neuroinvasión podría darse mediante distintas vías incluyendo la transferencia trans-sináptica a través de neuronas infectadas, mediante el nervio olfatorio, el endotelio vascular o la migración de leucocitos a través de la barrera hemato-encefálica (5).

Diseminación trans-sináptica

Existe evidencia que sostiene que los coronavirus pueden invadir las terminaciones nerviosas periféricas con transporte retrogrado y acceder al SNC (5). Este mecanismo de transferencia transináptica es respaldado por estudios en distintos coronavirus incluyendo el HCoV-OC43, HEV67, y

virus de bronquitis aviar (7). En el caso del virus HEV67 se ha observado en puercos y ratas que el virus entra a través de la cavidad oronasal e infecta la mucosa nasal, epitelio pulmonar e intestino delgado para posteriormente infectar los nervios periféricos con diseminación retrógrada hacia el ganglio de la raíz dorsal, terminando en las neuronas de la médula, El HEV67 permite la transferencia entre neuronas de la corteza a través de vías endo o exocíticas. (5)

Se ha reportado que un tipo de coronavirus se disemina mediante la vía transcribosa desde el epitelio olfatorio a través del nervio olfatorio hacia el bulbo olfatorio experimentando una diseminación retrógrada mediante transferencia trans-sináptica a través de endo o exocitosis y mediante un mecanismo de transporte axonal rápido de vesículas para movilizar el virus a lo largo de microtúbulos hacia los cuerpos neuronales. (5)

Durante el brote de COVID-19 se han presentado casos de anosmia y ageusia aisladas, por lo que se postula un potencial mecanismo de entrada del SARS-CoV-2 al SNC mediante el nervio olfatorio. (5)

Diseminación a través de la barrera hematoencefálica (BHE)

La BHE se compone de endotelio vascular, astrocitos, pericitos y matriz extracelular; las células del endotelio vascular poseen uniones estrechas que regulan la permeabilidad de la BHE; debido a la expresión de ECA2 a lo largo de las células endoteliales de la BHE, esto permite la unión del virus a este sitio facilitando la entrada hacia el SNC, una vez que el virus accede a la vasculatura y tejido neuronal puede comenzar su ciclo de replicación con mayor daño a la vasculatura y neuronas a medida que el virus entra en contacto con más neuronas, glía y vasos sanguíneos. (5)(8)

Así mismo se ha observado que SARS-CoV-1 infecta linfocitos, granulocitos y monocitos que expresan ECA2, por lo que se piensa que SARS-CoV-2 puede infectar células similares. (5)

La unión de SARS-CoV-2 a células del epitelio pulmonar generan una respuesta inflamatoria sistémica produciendo aumento de ciertas interleucinas y factor de necrosis tumoral alfa (TNF- α), produciendo una respuesta inflamatoria en el SNC, dichos efectos sistémicos junto con el daño alveolar pueden resultar en hipoxia severa que provoque vasodilatación generando edema cerebral e isquemia(8).

Transmisión

El SARS-CoV-2 posee un periodo de incubación de 5 hasta 14 días. Su transmisión se basa principalmente en la exposición de un individuo sano a objetos contaminados o a individuos infectados, según la evidencia se puede transmitir mediante 2 mecanismos, el primero a través del contacto cercano o directo de una persona infectada y otra sana a través de gotitas respiratorias expelidas al hablar, toser, estornudar o respirar y que contienen el virus; y el segundo mediante superficies contaminadas con secreciones respiratorias que fungen como fomites y pueden ingresar al aparato respiratorio de un sujeto sano a través de las mucosas de ojos, nariz o boca. (4)

Manifestaciones clínicas:

La presentación clínica de COVID-19 se ha reportado desde infección asintomática hasta enfermedad severa y falla respiratoria (1). Los principales síntomas incluyen fiebre, fatiga, tos seca, mialgia y disnea. (9)

Según un estudio detallado de los primeros 99 pacientes atendidos en el Hospital Wuhan Jinyintan, que se llevó a cabo del 1 al 20 de enero de 2020, la edad promedio fue de 55,5 años, dentro de las manifestaciones clínicas presentadas fueron fiebre (83%), tos (82%), dificultad para respirar (31%),

dolor muscular (11%), confusión (9%), dolor de cabeza (8%), dolor de garganta (5%), rinorrea (4%), dolor en el pecho (2%), diarrea (2%), náuseas y vómitos (1%). El 17% desarrolló síndrome de dificultad respiratoria aguda, y de ellos el 11% empeoraron en un corto período de tiempo y murieron por insuficiencia orgánica múltiple. (3)

La infección COVID-19 se clasifica de acuerdo a su severidad en leve, moderada, severa y estado crítico. Los pacientes con enfermedad leve presentan síntomas sin hallazgos radiográficos. En enfermedad moderada presentan fiebre, síntomas respiratorios y hallazgos radiográficos. Pacientes con infección grave cumplen 1 de 3 criterios: disnea con frecuencia respiratoria mayor a 30 veces por minuto, saturación de oxígeno menor a 93% y PaO2/FiO2 menor a 300 mmHg. Los pacientes en estado crítico cumplen 1 de 3 criterios: falla respiratoria, choque séptico y falla orgánica múltiple. (10)

Existe una gran cantidad de información sobre las complicaciones pulmonares y cardiovasculares que han sido bien documentadas, no obstante, existen complicaciones neurológicas que pueden presentarse en pacientes con COVID-19 que son importantes para la morbilidad y mortalidad de la enfermedad (8). A pesar de que la información sobre manifestaciones neurológicas es escasa existen algunas publicaciones sobre estudios clínicos y reportes de casos. En un estudio clínico de 214 pacientes con COVID-19, 78 pacientes (36.4%) presentaron síntomas neurológicos como cefalea, alteraciones de la conciencia, ataxia, EVC, convulsiones, hiposmia, hipogeusia y neuralgias; así mismo sugiere que aquellos pacientes con presentación grave de la enfermedad son más propensos a presentar síntomas neurológicos tales como alteraciones de la conciencia (14.8 % vs. 2.4 %), EVC agudo (5.7 % vs. 0.8 %) y alteraciones musculoesqueléticas (19.3 % vs. 4.8 %) en comparación con aquellos pacientes con presentación leve. (11)

Las manifestaciones neurológicas se pueden dividir en 3 categorías: manifestaciones del SNC (alteraciones de la conciencia, mareo, cefalea, EVC agudo, ataxia y convulsiones), manifestaciones del SNP (ageusia, anosmia, pérdida de la visión, síndrome de Guillain-Barré (SGB) y otras alteraciones de los nervios periféricos y manifestaciones por daño musculoesquelético. (11)(12)

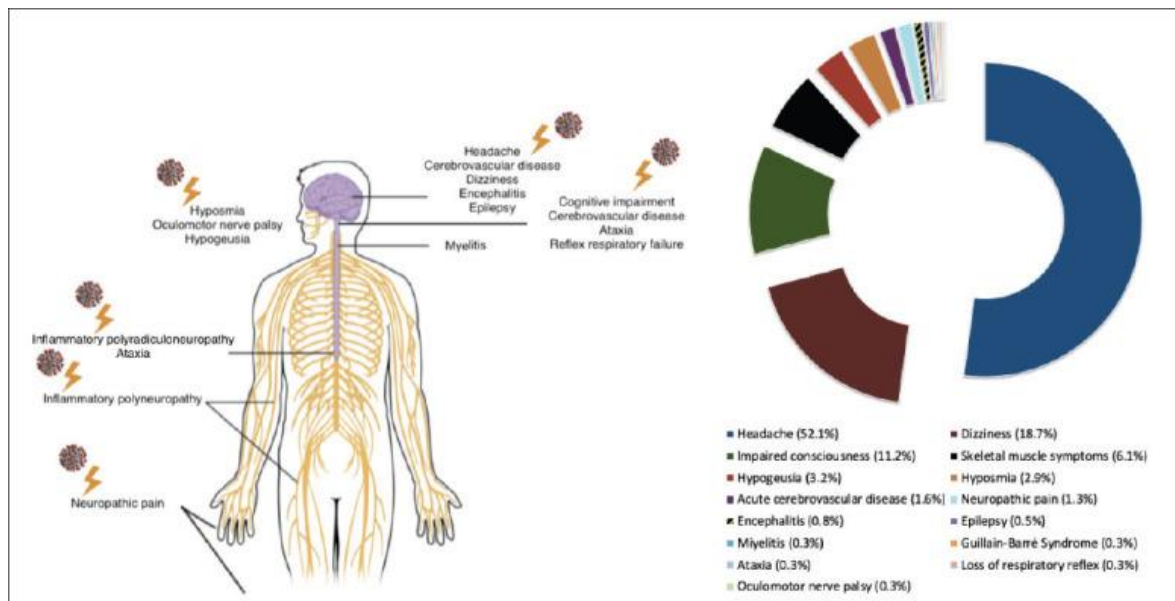


Fig 1. Síntomas neurológicos reportados en pacientes con COVID-19 y su distribución. (12)

Desde 1980 surgió información sobre la afección del SNC debido a coronavirus, cuando se detectó la presencia del virus en tejido cerebral en múltiples pacientes con esclerosis múltiple. Los datos

actuales sobre la infección COVID-19 revelan la capacidad del virus de causar inflamación crónica en el cerebro mediada por células inmunes por lo que se podría esperar un aumento en la prevalencia de las enfermedades desmielinizantes. (12)

Debido a la posible habilidad de neuroinvasión de SARS-CoV-2, se sugiere buscar intencionadamente la presencia de síntomas y signos neurológicos en pacientes con COVID-19 y considerar que un paciente podría tener la infección a pesar de no presentar síntomas respiratorios pero con manifestaciones neurológicas. (12)

Neuropatías y CoV

Existen múltiples estudios que han documentado polineuropatías agudas en pacientes infectados con SARS-CoV, MERS-CoV y recientemente han aumentado los estudios de casos en pacientes con SARS-CoV-2, postulando un mecanismo autoinmune de polineuropatía aguda debido a la infección por coronavirus. Según distintas publicaciones la mayoría de los pacientes se encontraban en estado crítico. (7)

Algunos diagnósticos diferenciales a considerar son polineuropatía del paciente en estado crítico (CIDP), bloqueo neuromuscular prolongado, deficiencias vitamínicas y alteraciones de electrolitos y enfermedades neuromusculares relacionadas con fármacos. (7)

Se sabe que el SGB es una poliradiculoneuropatía aguda que se caracteriza por un curso rápidamente progresivo que cursa con afección simétrica de las extremidades de distinto grado con debilidad, afección de pares craneales con debilidad de músculos faciales, arreflexia, síntomas sensoriales y disautonómicos debido a daño axonal o desmielinización de nervios y raíces nerviosas (13) (14).

El SGB es una enfermedad de componente inmune, de predominio motor que a menudo presenta compromiso bulbar y respiratorio (15). 2/3 de los pacientes con SGB reportan la presencia de infección respiratoria o gastrointestinal dentro de las 4 semanas previas al inicio de los síntomas(16). A pesar de que el pronóstico es favorable en el 80% de los pacientes, la estancia hospitalaria es prolongada seguida de una recuperación larga. (15)

El SGB es el prototipo de enfermedad neurológica autoinmune ocasionada por virus. De acuerdo al grado de compromiso de los nervios motores o sensoriales, mielina, axon o predominancia por los nervios craneales existen distintas variantes, siendo las más frecuentes la polineuropatía inflamatoria desmielinizante aguda (AIDP), neuropatía aguda axonal motora (AMAN) y síndrome de Miller Fisher (SMF). Es causado por distintos agentes virales y bacterianos, incluyendo MERS-CoV y SARS-CoV(17)

A pesar de que SARS-CoV-2 tiene una secuencia genómica viral idéntica en 75-80% comparado con MERS-CoV y SARS-CoV, no se han observado enfermedades neuroinflamatorias o neuroautoinmunes relacionadas con COVID-19 como en otros brotes de coronavirus, probablemente debido a falta de reconocimiento de dichas manifestaciones neurológicas ocasionado por la saturación de los servicios de emergencia y la necesidad de atención urgente, sin embargo en los últimos meses han aumentado los reportes de casos en distintas partes del mundo como Wuhan, Italia, Francia, España e Irán. (17)

Evidencia de neuropatías por COVID-19

La Journal of Clinical Neuroscience documentó en abril 2020 el primer caso sobre un paciente con COVID-19 con síntomas de SGB; un hombre de 65 años con cuadriparesia simétrica ascendente y paresia facial bilateral, 2 semanas previas había presentado tos, fiebre y disnea con prueba RT-PCR positiva para COVID-19, a la exploración física se encontró debilidad en las 4 extremidades, arreflexia,

disminución de la sensibilidad fina y profunda y parálisis facial bilateral House–Brackmann grado 3, al noveno día se realizaron estudios de electrodiagnóstico con reporte de potencial de acción muscular compuesto (CMAP) con amplitudes disminuidas sin respuesta del potencial de acción nervioso sensorial (PANS). En la electromiografía con reclutamiento disminuido; hallazgos consistentes con neuropatía axonal motora y sensorial(18)

Se han reportado 6 casos en Italia de pacientes con COVID-19 y SGB con un inicio subagudo en las 4 extremidades, debilidad, parestesias y déficit sensorial 3- 10 días posterior al inicio de los síntomas de COVID-19 (determinado mediante hallazgos de linfopenia y proteína C reactiva elevada). 2 hombres en España con prueba de COVID-19 positiva desarrollaron SMF y polineuritis craneal. 2 casos en Francia con manifestaciones clínicas para COVID-19 pero prueba en LCR negativa también desarrollaron debilidad progresiva, anosmia, ataxia, arreflexia y parálisis de los NC III, V, VI, VII y VIII con hallazgos electrofisiológicos de neuropatía aguda desmielinizante. (17)

En Irán se presentó el caso de una mujer de 68 años con tos, fiebre y mialgia de 3 días de evolución con prueba RT-PCR positiva para COVID-19, después de 3 días de hospitalización desarrolló hipotonía en extremidades inferiores, debilidad bilateral y arreflexia, se solicitaron estudios electrofisiológicos y de imagen sin embargo la paciente falleció por lo que no se pudo determinar la causa contemplando 2 probables diagnósticos; CIDP y SGB tras excluir neuropatía tóxica atribuible a medicamentos. (19)

De acuerdo a una revisión publicada el 2 julio de 2020 hasta ese momento se habían reportado 19 pacientes (6 mujeres) con COVID-19 y SGB o alguna de sus variantes, con una media de 63 años. Dado el número de casos en el mundo parece una incidencia menor a la que podría esperarse. Los síntomas neurológicos comenzaron en promedio a los 7 días (de 7-24 días) después de las manifestaciones respiratorias y sistémicas. Se realizaron estudios de electrofisiología en 12 pacientes consistentes con enfermedad desmielinizante en 8 y axonal en 4 pacientes. (13)

Según la literatura actual de los pacientes con infección COVID-19 y SGB, la mayoría de los casos presentaron cuadriparesia flácida progresiva con disociación albúmina citológica en el estudio de LCR, siendo el subtipo más observado el AIDP, tratados con inmunoglobulina en la mayoría de los reportes. (7)

El Desarrollo de polineuropatías debido a infecciones virales sugiere una reacción inflamatoria neural a través de mecanismos de mimetismo inmune en que el virus comparte epítopes similares a componentes de los nervios periféricos que estimulan los linfocitos T y B autoreactivos. Los anticuerpos producidos por el sistema inmune para combatir al virus provocan una reacción cruzada y se unen a componentes del SNP ocasionando disfunción neuronal. (5) (7)

Evaluación electroneuromiográfica en polineuropatía

En general los estudios de neuroconducción y de EMG deben realizarse de distal a proximal; En caso de no obtener respuesta distalmente se debe continuar de forma proximal hasta encontrar nervios y músculos con mínima o nula afección. El objetivo de los estudios electrofisiológicos es confirmar la presencia de polineuropatía, determinar el patrón, severidad, determinar el tipo de fibras involucradas (sensoriales, motoras o mixto) y si es de predominio axonal o desmielinizante. (15)

En el caso de SGB los estudios pueden resultar normales los primeros días. Los primeros cambios que se pueden observar son retraso, ausencia o inconsistencia de las respuestas F y H demostrando desmielinización proximal. Si se realizan los estudios más adelante se puede encontrar latencias distales prolongadas, bloqueos de conducción y dispersión temporal. Estos cambios se encuentran presentes en el 50% de los pacientes a las 2 semanas y en 85% a las 3 semanas. (15)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

Actualmente existen 12.4 millones de casos a nivel mundial de COVID-19, de los cuales en México tenemos 282 000 personas infectadas según la última actualización hasta 10 de julio de 2020; casos que continúan en aumento. A lo largo de la pandemia los trabajadores de la salud han estado en constante riesgo de contraer la infección y de acuerdo a cifras de la Secretaría de Salud en México hasta el 28 de junio más de 46,000 trabajadores de la salud se han contagiado.

Con el aumento de reportes sobre manifestaciones neurológicas y más en específico sobre neuropatías asociadas con COVID-19 surge el interés de determinar si este tipo de virus puede ocasionar neuropatías relacionadas con la infección por SARS-CoV-2 que puedan ser diagnosticadas tempranamente mediante estudios de electrodiagnóstico y con esta información poder realizar intervenciones oportunas que impacten en una pronta recuperación de los trabajadores.

Existen más de 350 000 casos de COVID-19 en nuestro país hasta el mes de julio, dentro de los cuales se reporta que desde que inicio la pandemia de COVID-19 en México aproximadamente el 21% de los contagios se ha presentado entre trabajadores de la salud. Del total de contagios del personal de salud de nuestro país alrededor del 41% corresponde a personal de enfermería, 29% médicos, 27% otros trabajadores, 2% laboratoristas y 1% dentistas. Con un 55% de los contagios registrados en mujeres y 45% en hombres. En la actualidad, ninguna otra enfermedad infecciosa ha afectado en esta proporción a los trabajadores del sector salud, teniendo en cuenta los factores de riesgo que presentan los trabajadores del área de la salud, la probabilidad de presentar enfermedad grave por Covid-19 y generar complicaciones multiorgánicas es alta.

Según la revista Forbes hasta el 24 de julio existían 72,980 trabajadores de salud contagiados de COVID 19, con 978 fallecimientos en México.

Hasta inicios de agosto en la alcaldía Gustavo A. Madero, lugar donde se encuentra ubicado la UMAE Victorio de la Fuente Narvaez existen 9076 casos confirmados y 1841 casos sospechosos, del total de casos el 46.3% corresponde a mujeres y un 53.6 % a hombres con un porcentaje de 29.1% de pacientes hospitalizados y 70.86% ambulatorios.

De acuerdo a la base de datos del SPPSTIMSS del hospital de Traumatología y Ortopedia Victorio de la Fuente Narvaez hasta el día 1 de septiembre 2020 existen 164 casos confirmados positivos de trabajadores de la salud, dato que se tomará en cuenta para realizar el cálculo de muestra.

De acuerdo a un censo obtenido en la UMFRN que cuenta con datos sobre trabajadores del área de ortopedia y rehabilitación hasta el 8 de septiembre 2020 existen 100 trabajadores positivos, 58 sospechosos sin toma de muestra y 4 defunciones en el área de ortopedia.

Existen pocos registros sobre complicaciones del SNP relacionadas con COVID-19

El análisis de los resultados obtenidos mediante los estudios de electroneuromiografía en estos pacientes podría ayudar a identificar las alteraciones en la fisiológica neuromuscular que puedan estar relacionados con la infección. La información obtenida de este estudio permitirá la identificación del tipo específico de patología neuromuscular, encaminando un tratamiento específico, determinando la evolución y el pronóstico de los pacientes.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los hallazgos electroneuromiográficos asociados a enfermedad por Covid 19 en el personal de salud?

¿Qué proporción de padecimientos neuromusculares se presentará en el personal de salud infectado por SARS-COV-2?

HIPÓTESIS

Posterior a presentar infección por Covid 19 se identificarán alteraciones en 50 por ciento de los estudios de electroneuromiografía realizados a personal de salud.

De acuerdo al tratamiento empleado se esperan menores hallazgos electroneuromiográficos en aquellos pacientes tratados con esteroides.

OBJETIVOS

A) OBJETIVO GENERAL:

Identificar los hallazgos de electroneuromiografía en el personal de salud infectado por SARS- CoV2.

B) OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Caracterizar los hallazgos electroneuromiográficos que se encuentren en los pacientes estudiados.
2. Clasificar el nivel de daño en nervios periféricos posterior a la infección por COVID-19.
3. Determinar si existe relación entre la gravedad del cuadro clínico y la presencia de neuropatía por COVID-19.
4. Determinar la presencia de comorbilidades en los pacientes infectados con COVID-19.
5. Identificar cuantos pacientes con alteraciones en EMG recibieron tratamiento con esteroides.

MATERIAL Y MÉTODOS

1. LUGAR DEL ESTUDIO

Este estudio se realizó en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte del Hospital Dr. Victorio de la Fuente Narvaez del Instituto Mexicano del Seguro Social de julio 2020 a diciembre 2020.

2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Descriptivo, transversal, observacional. Recolección de datos prospectivo.

Se realizó un estudio de electroneuromiografía previo consentimiento informado, posterior al lavado de manos del paciente y médico examinador con adecuada colocación del equipo de protección y cubrebocas, se estudiarán nervios de miembros superiores e inferiores mediante la colocación de electrodos de superficie en sitios de captación con estimulación eléctrica a través del estimulador en distintos sitios específicos de brazos y piernas, posterior a realizar las neuroconducciones se procedió al estudio de la actividad muscular mediante la inserción de un electrodo de aguja en distintos músculos en donde se realizó movimiento en distintas direcciones y posteriormente se solicitó actividad muscular. Se empleó un equipo Viking R. Las especificaciones y técnicas empleadas se encuentran en el anexo 1.

3. CRITERIOS DE SELECCIÓN

3.1 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Trabajadores de la salud mayores de 18 años de edad que fueron referidos para su atención en UMFRN.
- Trabajadores de la salud de sexo masculino o femenino
- Trabajadores de la salud con diagnóstico clínico, laboratorio o gabinete de COVID-19
- Pacientes clínicamente estables
- Trabajadores de la salud que acepten ingresar al estudio y firma de carta de consentimiento informado.

3.2 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con diagnóstico previo de neuropatía o alteraciones del sistema nervioso periférico
- Pacientes que no permitan realizar el estudio de electroneuromiografía completo
- Pacientes que no aceptaron ingresar al estudio
- Pacientes con DM mal controlada o de larga evolución con síntomas de neuropatía diabética previo al cuadro de COVID-19

3.3 CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes cuyo estado de salud se agrave requiriendo hospitalización
- Pacientes que no acudan a la realización del estudio
- Pacientes que decidan no continuar participando en el estudio

- Pacientes que no permitan realizar el estudio de electroneuromiografía completo.

4. MUESTREO Y TAMAÑO DE MUESTRA

Muestreo no probabilístico a conveniencia, con información recolectada de la base de datos obtenida mediante estudio de electroneuromiografía del servicio de rehabilitación. Con base en datos obtenidos del SPPSTIMSS del hospital de Traumatología y Ortopedia Víctorio de la Fuente Narvaez con 164 casos hasta el día 1 de septiembre 2020 se realizó el cálculo de muestra con un total de 115 pacientes.

Cálculo de la muestra

$$n = \frac{N pq}{(N-1) + pq} \quad B = \frac{132}{4}$$

n= tamaño de la muestra

N= total de la población

p= proporción en la que se presenta el evento de interés

q= 1- p

B= Magnitud del límite de error (5%)

N=164

p= 40% (0.4)

q= 1- 0.4= 0.6

B= 5% 0.05 (0.55-0.65)

$$B = \frac{(0.05)^2}{4} = \frac{0.0025}{4} = 0.000625$$

$$n = \frac{164 (0.40) (0.60)}{(164-1) (0.000625) + (0.40) (0.60)} \quad n = \frac{39.36}{0.100625 + 0.24} \quad n = \frac{39.36}{0.341825}$$

n= 115

5. RECURSOS HUMANOS

Médicos adscritos al servicio de electrodiagnóstico.

5.1 RECURSOS MATERIALES

- Computadora
- Agujas de electromiografía

- Gel conductor
- Torundas
- Alcohol
- Guantes
- Mascarillas
- Electromiógrafo Viking Quest II Natus
- Hojas blancas tamaño carta
- Plumas
- Impresora.
- Tóner para impresora.

6. DEFINICION DE VARIABLES

Las variables que se estudiaron fueron:

Tabla 1. Variables Independientes

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICION	ESCALA
EDAD	Tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento	Información consignada en el expediente clínico	Años	Cuantitativa
GENERO	Conjunto de características fenotípicas que identifican a un individuo en femenino o masculino	Paciente con características masculinas o femeninas	1. Masculino 2. Femenino	Cualitativa Nominal Dicotómica
TRABAJADOR DE LA SALUD	Todas las personas que llevan a cabo tareas que tienen como principal finalidad promover la salud	<ul style="list-style-type: none"> • Médico • Médico residente • Enfermero/a • Terapeuta • Asistente médico • Trabajador social • Camillero • Nutricion y 	<ul style="list-style-type: none"> • Personal de salud en contacto directo con pacientes • Personal de salud del área administrativa. 	Cualitativa Nominal

		<p>dietética</p> <ul style="list-style-type: none"> • AUO 		
COMORBILIDAD	Presencia de una o más enfermedades además de la enfermedad primaria.	<ul style="list-style-type: none"> • Diabetes Mellitus • Hipertensión Arterial • Obesidad • Tabaquismo • Enfermedad autoinmune • EPOC • Asma 	<ul style="list-style-type: none"> • Presente • Ausente 	Cualitativa Nominal
CASO COVID-19	<p>Caso sospechoso: no es concluyente el resultado de la prueba informada por el laboratorio o no pudieron realizarse por ningún motivo.</p> <p>Caso confirmado: Una persona con confirmación de laboratorio de la infección por COVID-19, independientemente de sus signos y síntomas clínicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caso sospechoso • Caso confirmado • Caso descartado 	<ul style="list-style-type: none"> • Positiva • Negativa 	Cualitativa Nominal
Síntomas	Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad y sirve para determinar su naturaleza.	<ul style="list-style-type: none"> • Parestesias • Hipoestesia • Disestesia • Dolor neuropático • Debilidad músculos proximales • Debilidad músculos 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentes • Ausentes 	Cualitativa Nominal

		distales		
Corticoesteroides	Fármaco sintético derivado de hormonas con efectos antiinflamatorio, mineralocorticoide y/o adrenocorticoide	Tratamiento empleado para COVID-19	<ul style="list-style-type: none"> • Empleado en el tratamiento • No empleado 	Cualitativa Nominal

Tabla 2. Variables Dependientes

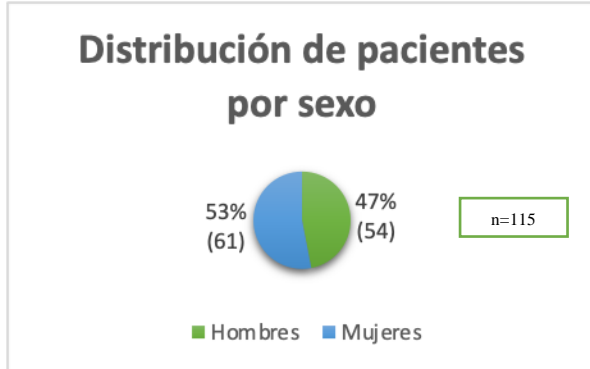
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDAD DE MEDICION	ESCALA
Latencia	Tiempo transcurrido desde el estímulo al inicio del potencial de acción	<p>Respuesta evocada a través del estimulador</p> <p>Anormal aumentada: Motores: Mediano > 4.5 ms Cubital >3.3 ms Radial > 3 ms Peroneo >6.5 ms Tibial >5.8 ms Sensoriales: Mediano >3.5 ms Cubital >3.1 ms Radial > 3 ms Sural y peroneo superficial >4.4 ms</p>	<p>Milisegundos</p> <p>Normal</p> <p>Anormal</p>	Cuantitativa
Amplitud	Medida desde la línea basal hasta el pico negativo máximo del potencial de acción	<p>Respuesta evocada a través del estimulador</p> <p>Anormal disminuida: Motores: Mediano <4 mV Cubital <6 mV Radial <2 mV Peroneo <2 mV Tibial < 3 mV Sensoriales</p>	<p>Milivolts</p> <p>Microvolts</p> <p>Normal</p> <p>Anormal</p>	Cuantitativa

		Mediano < 20 mcV Cubital <17 mcV Radial < 15 mcV Sural y peroneo <6 mcV		
Velocidad de conducción nerviosa	Rapidez con que un impulso eléctrico viaja a través del nervio.	Respuesta evocada a través del estimulador Disminuida MT <50 ms MP < 40 ms	Milisegundos Normal Anormal	Cuantitativa
Respuesta F	Respuesta motora tardía que ocurre posterior al CMAP	Respuesta evocada a través del estimulador Latencia prolongada: Mediano > 31 ms Cubital > 32 ms Peroneo/tibial >56 ms Cronodispersión: MT normal ≤ 4 ms MP normal ≤ 6 ms	Milisegundos Milivolts Normal Anormal	Cuantitativa
Miografía	Estudio de la actividad muscular	Electrodo de aguja	Actividad de inserción: • Normal o alterada Actividad anormal en reposo: • Presente o ausente Patrón de reclutamiento: • Completo o incompleto Actividad máxima • Normal o alterada	Cualitativa Cauntitativa

RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS:

Se reclutaron 115 pacientes de los cuales predominó ligeramente el sexo femenino. (gráfica 1)

Gráfica 1. Distribución por sexo.



Fuente: HRD- GCF2020

El rango de edad fue de 38-46 con un promedio de edad de 45.2 para hombres y 40.62 en mujeres con mayor frecuencia en el rango de 31-45. (tabla 1)

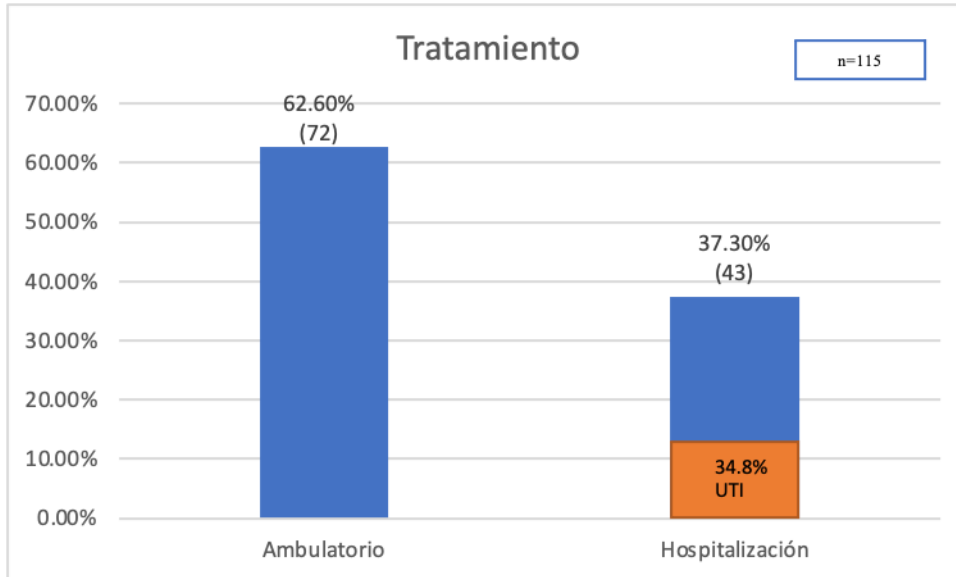
Tabla 1. Rango de edad en hombres y mujeres

Edad	Hombres	Mujeres
20- 25	0	3
26- 30	2	5
31- 35	8	14
36- 40	11	10
41- 45	7	11
46- 50	10	9
51- 55	5	4
56- 62	11	5

Fuente: HRD- GCF2020

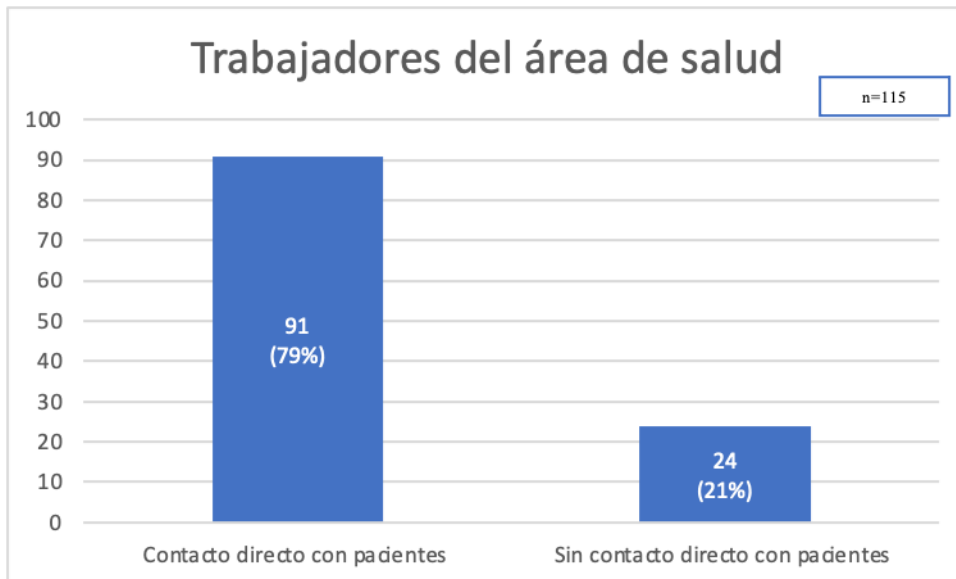
De los 115 pacientes requirieron manejo ambulatorio el 62.6% y hospitalización el 37.3%, con un promedio de 14.5 días de estancia hospitalaria. De los pacientes con manejo hospitalario el 34.8% requirieron ingreso a una unidad de terapia intensiva, en su mayoría hombres. (Gráfica 2 y 3)

Gráfica 2. Tipo de tratamiento.



Fuente: HRD- GCF2020

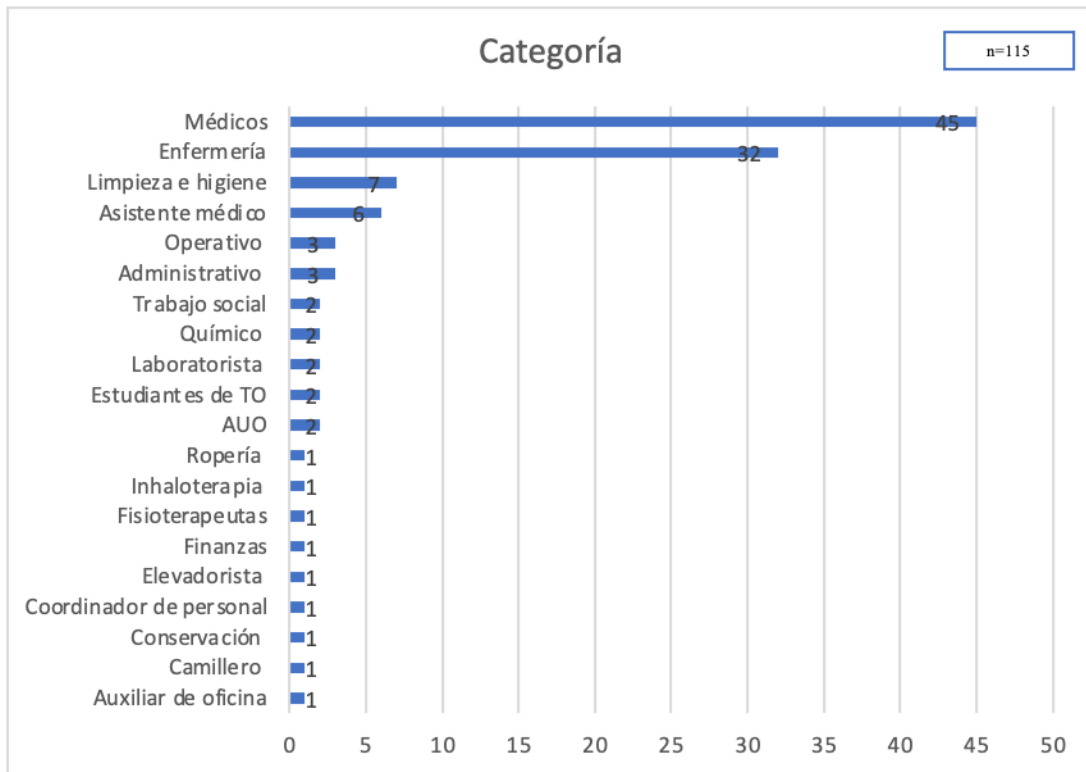
Gráfica 3. Distribución de los trabajadores de salud.



Fuente: HRD- GCF2020

Dentro de las categorías de trabajadores mayormente afectadas fueron en primer lugar médicos en 39%, seguido de enfermería en 27% y el resto de las categorías en menos del 6% cada una. (Gráfica 4)

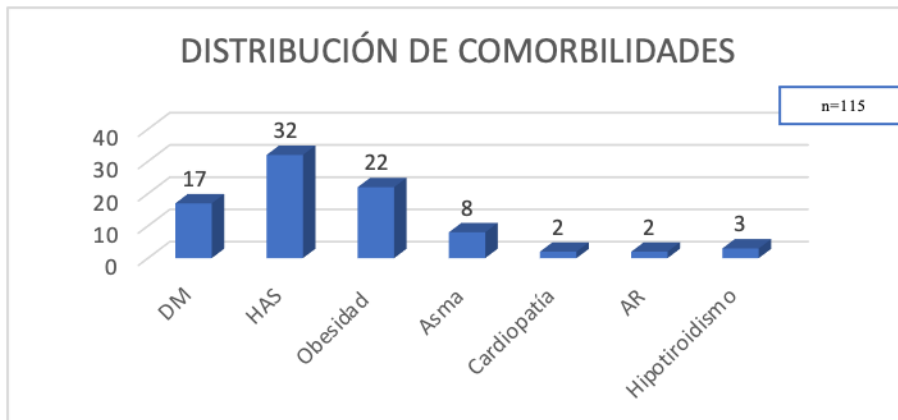
Gráfica 4. Distribución de pacientes por categoría.



Fuente: HRD- GCF2020

La comorbilidad más frecuente fue hipertensión arterial en 28%, seguida de obesidad en 19% y diabetes en 14%. (Gráfica 5)

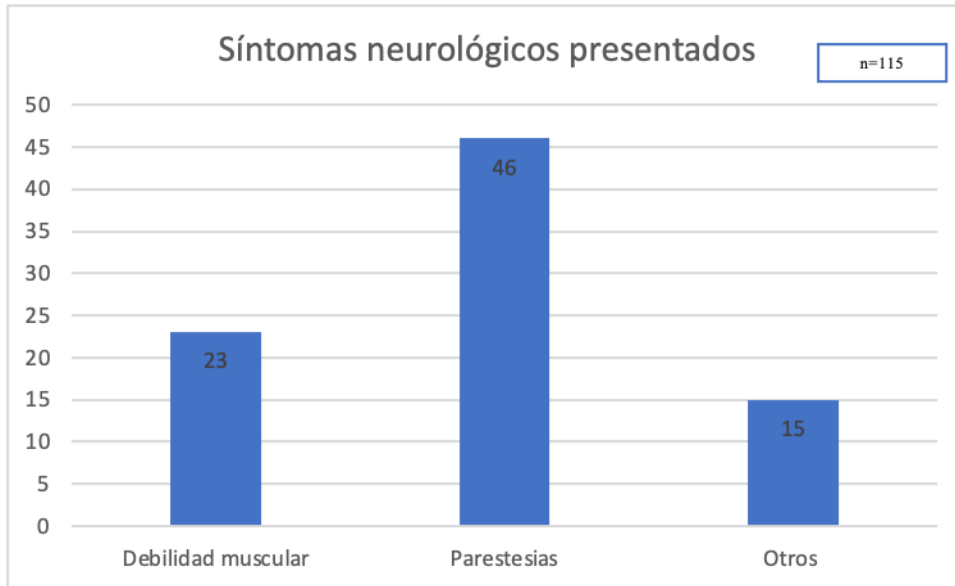
Gráfica 5. Distribución de comorbilidades



Fuente: HRD- GCF2020

Se observaron síntomas neurológicos en 56.5% de los pacientes siendo los más frecuentes parestesias y debilidad muscular; otros de los síntomas presentados fueron hipoestesia, disestesia, anosmia, paresia, cervicalgia, lumbalgia, temblor, distonía, caída de cabello, temblor y dolor neuropático. (Gráfica 6)

Gráfica 6. Presencia de síntomas neurológicos.



Fuente: HRD- GCF2020

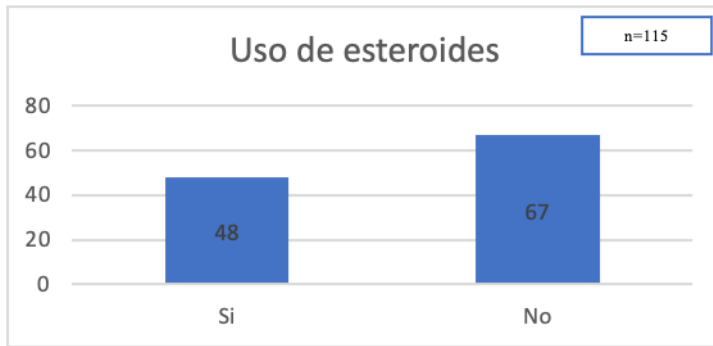
Tabla 2. Síntomas asociados.

Síntomas	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Debilidad muscular	23	20%
Parestesias	46	40%
Disestesias	1	0.90%
Dolor neuropático	3	2.60%
Hipoestesia	1	0.90%
Paresia	1	0.90%
Anosmia	2	1.70%
Cervicalgia	1	0.90%
Lumbalgia	2	1.70%

Fuente: HRD- GCF2020

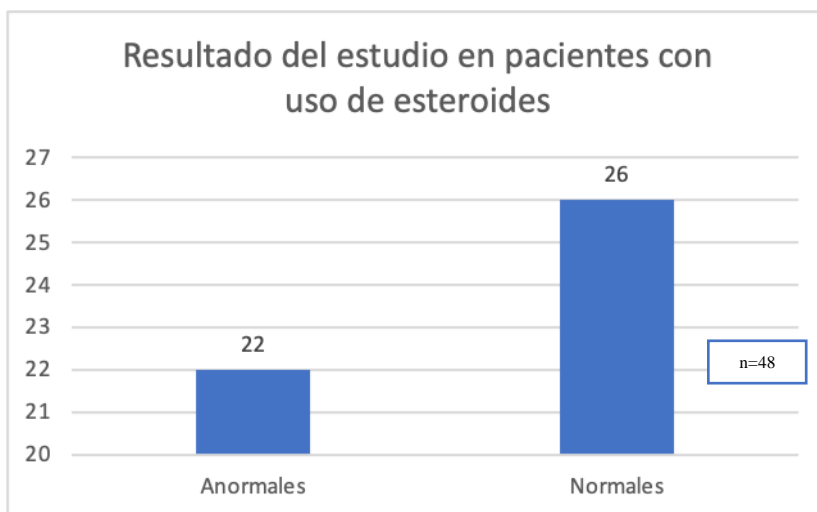
Del total de pacientes 42% fueron manejados con algún esteroide, de los cuáles 54% presentaron un reporte normal y 46% un reporte anormal. (Gráfica 7 y 8)

Gráfica 7. Pacientes tratados con esteroides



Fuente: HRD- GCF2020

Gráfica 8. Reporte de estudios en pacientes con tratamiento con esteroides



Fuente: HRD- GCF2020

Del total de estudios se obtuvieron 42 anormales, dentro de los cuales se observó predominio del patrón desmielinizante, seguido por degeneración axonal y en menor número un patrón mixto. Los nervios más afectados fueron los motores predominando el nervio tibial de manera bilateral, seguido por el peroneo motor bilateral, tibial y peroneo derecho, mediano derecho y en menor número tibial, peroneo y mediano izquierdo, cubital y radial. 18 tuvieron anomalías en las respuestas F y 9 pacientes presentaron alteraciones en la miografía siendo más frecuentes las ondas positivas y potenciales de fibrilación principalmente en flexor largo del hallux, encontrándose también en tibial anterior, peroneo lateral largo, gemelo medial y flexor largo del hallux.

Dentro de los nervios sensoriales más afectados se encontró el peroneo superficial, seguido del sural y mediano; en menor medida cubital y radial. (Tablas 3, 4 y 5)

Tabla 3. Predominio de nervios motores y sensoriales afectados.

Motores	Derecho	Izquierdo	Bilateral	Sensoriales	Derecho	Izquierdo	Bilateral
Mediano	-	3	2	Mediano	4	2	2
Cubital	-	1	-	Cubital	1	3	1
Radial	-	2	-	Radial	-	1	-
Tibial	10	4	14	Sural	2	4	2
Peroneo	7	3	12	Peroneo superficial	5	7	5

Fuente: HRD- GCF2020

Tabla 4. Predominio de alteraciones en la miografía por músculo.

	Extensor largo del hallux	Gemelo medial	Tibial anterior	Peroneo lateral largo	Flexor largo del hallux
Ondas positivas y Potenciales de fibrilación	8	2	2	1	1

Fuente: HRD- GCF2020

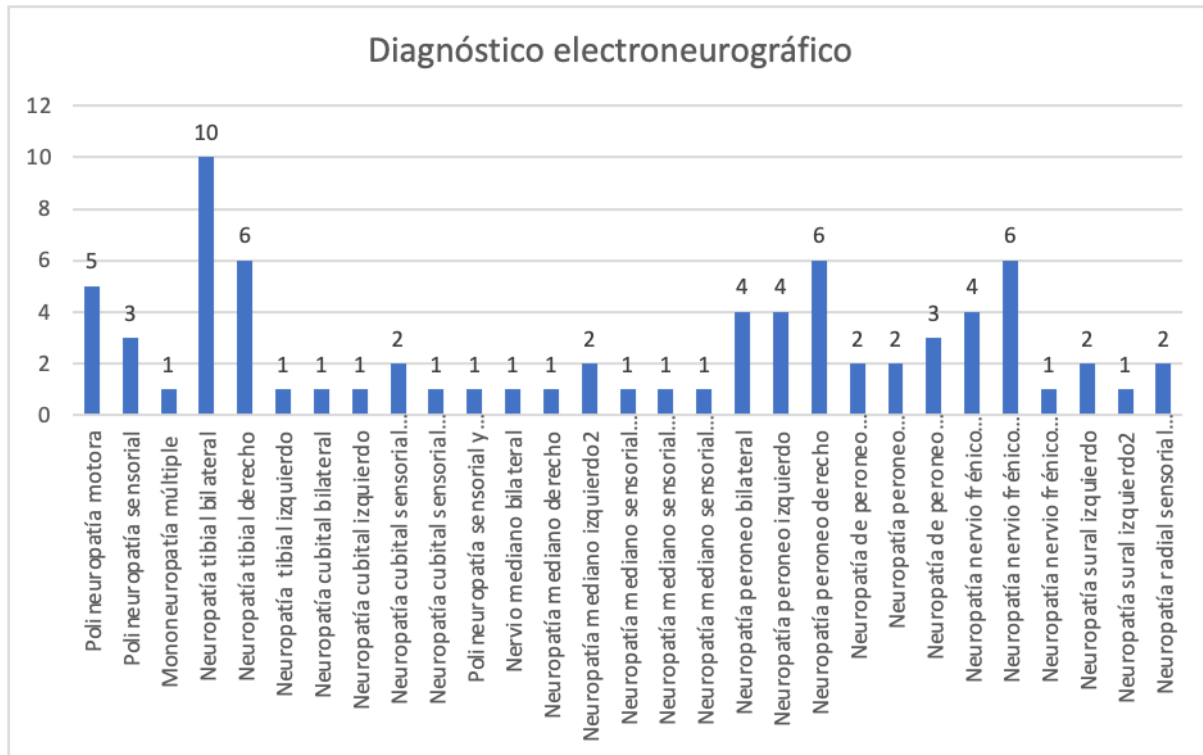
Tabla 5. Predominio de patrón de afección nerviosa

Tipo		
Degeneración axonal y desmielinización secundaria	Degeneración axonal	Axonotmesis
14	16	26

Fuente: HRD- GCF2020

El diagnóstico electroneuromiográfico que predominó fue la neuropatía de tibial bilateral, seguida de tibial derecho y peroneo derecho. (Gráfica 9)

Gráfica 9. Diagnósticos electroneurográficos encontrados en el estudio.



Fuente: HRD- GCF2020

Tabla 6. Reporte de estudios con y sin presencia de hipertensión arterial

Reporte	Con hipertensión	Sin hipertensión
Anormales	17	26
Normales	14	60

Fuente: HRD- GCF2020

Tabla 7. Reporte de estudios con y sin presencia de obesidad

Reporte	Con obesidad	Sin obesidad
Anormales	8	35
Normales	14	59

Fuente: HRD- GCF2020

Tabla 8. Reporte de estudios con y sin presencia de diabetes

Reporte	Con diabetes	Sin diabetes
Anormales	11	29
Normales	5	68

Fuente: HRD- GCF2020

Tabla 9. Reporte de estudios con y sin tratamiento con esteroides

Reporte	Con esteroides	Sin esteroides
Anormales	22	20
Normales	26	47

Fuente: HRD- GCF2020

9. DISCUSIÓN

Según datos obtenidos de la pagina del gobierno de México acerca del informe sobre el personal de salud COVID-19 se encontró un total de 234,066 casos de COVID-19 confirmados en trabajadores de la salud, al día 12 de abril de 2021, de los cuales el 62% corresponde al sexo femenino mientras que el 38% al masculino con una media de edad de 37 años, tomando en cuenta estos datos podemos observar que en el estudio realizado obtuvimos un resultado similar con una promedio de edad de 42.6 años y ligero predominio del sexo femenino en 53%.

Así mismo pudimos observar mayor distribución de la enfermedad en médicos en un 39% y enfermeras en 27%, correspondiendo a menos de 6% las distintas categorías restantes. Según el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades – MINSA en Perú el 70,8% de los casos de COVID-19 identificados en personal de salud, corresponden a médicos.

En un estudio realizado en Coahuila se reportó que las comorbilidades mayormente asociadas a los pacientes con COVID-19 fueron diabetes, hipertensión arterial sistémica, obesidad y daño renal crónico.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo indican que de los 115 pacientes, 50 presentaron enfermedades crónicas dentro de las más frecuentes se encontraron hipertensión arterial en 64%, obesidad 44%, diabetes 34%, asma 16%, hipotiroidismo 6%, cardiopatía y AR 4% respectivamente.

Según Liu My, et al existe una asociación entre el alto estrés laboral y la hipertensión arterial, así como hipertrofia ventricular izquierda. Varios estudios han demostrado que el estrés crónico aumenta los niveles circulantes de angiotensina II, así como receptores de angiotensina I en distintas regiones cerebrales involucradas en la respuesta al estrés emocional como la amígdala. Según datos obtenidos de una revisión sistemática y meta análisis mostraron que el estrés psicosocial esta asociado con un riesgo aumentado de hipertensión con un OR de 2.40.

Según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) 2018 relativas al sobrepeso y la obesidad de la población mexicana en 2018 indican que en la población de 20 años o más, los hombres (42%) reportan una prevalencia más alta que las mujeres (37 %), mientras que el grupo de edad que concentra mayores niveles de obesidad es el de las personas que tienen entre 30 y 59 años. El 35%

de los hombres y el 46% de las mujeres en ese rango de edad tienen obesidad; es decir: uno de cada tres hombres y poco menos de la mitad de las mujeres.

La obesidad y diabetes han sido descritos como factores de riesgo independientes para infección pulmonar severa. La inflamación crónica en obesidad puede empeorar la respuesta aguda inflamatoria por SARS-CoV-2, lo que puede estar asociado al síndrome de liberación de citocinas.

Según King Lueh, et al, evalúa los riesgos de complicaciones en pacientes COVID-19 en México, se encontró mayor número de pacientes positivos en aquellos con la presencia de diabetes, hipertensión, obesidad y edad mayor a 65 años. Los casos confirmados de COVID-19 con diabetes tuvieron una mediana de edad de 57.16 años con mayor índice de mortalidad, hospitalización, ingreso a una unidad de cuidados intensivos y necesidad de ventilación invasiva.

La presencia de diabetes tipo 2 en los pacientes menores de 40 años aumenta el riesgo de hospitalización y muerte debido a COVID-19. Es importante recalcar que la presentación temprana de diabetes tipo 2 en México es frecuente por tal motivo podemos observar en el estudio que aún en menores de 40 años se presenta esta enfermedad. En México alrededor del 19.6% de pacientes con diabetes es menor de 40 años.

En cuanto al tratamiento con esteroides, según una revisión en Cochrane de abril del 2020 son numerosos los clínicos que piensan que los corticosteroides pueden tener un papel para paliar la respuesta inflamatoria descontrolada que el virus provoca en algunos pacientes tras la primera fase de la infección por COVID-19, transcurridos unos días en los que el tratamiento podría inhibir la respuesta inmunitaria.

Según la Guideline Development Group for clinical practice guideline on corticosteroids for COVID-19, mencionan que en 1703 pacientes en estado crítico en siete ensayos, el tratamiento con corticosteroides sistémicos en comparación con la ausencia de tratamiento con corticosteroides probablemente reduce el riesgo de mortalidad a 28 días (evidencia de certeza moderada). En los pacientes con COVID-19 grave que no están en situación crítica, según los datos de 3883 pacientes de un estudio, los corticosteroides sistémicos también reducen probablemente el riesgo de muerte (evidencia de certeza moderada). En cambio, en los pacientes con COVID-19 no grave, según los datos de 1535 pacientes de un estudio, los corticosteroides sistémicos pueden aumentar el riesgo de mortalidad a 28 días (evidencia de certeza baja).

En el estudio realizado se pudo observar que el uso o no de esteroides no influyó en el curso de la enfermedad con respecto a la presencia de alteraciones de nervios periféricos.

Las manifestaciones neurológicas de COVID-19 pueden deberse a varios mecanismos, como la invasión directa (por las propiedades neurotrópicas del virus) y a mecanismos indirectos (derivados del estado proinflamatorio, de las alteraciones metabólicas o de la desregulación del sistema inmune). En un estudio descriptivo de 214 pacientes con COVID-19, 78 (36,4%) pacientes tenían manifestaciones neurológicas, como mareos, cefalea, alteración de estado de conciencia, enfermedad cerebrovascular, ataxia, convulsiones, pérdida del gusto, anosmia, alteraciones visuales, dolor neuropático y mialgias (25). A diferencia de estos datos encontramos que de los 115 pacientes el 56.5% presentaron algún síntoma neurológico, siendo los más frecuentes debilidad muscular y parestesias.

Takehita, et al mencionan reportes sobre neuropatía y miopatía asociada a SARS CoV-2 aumentan cada día. La infección por SARS CoV-2 puede resultar una neuropatía periférica a pesar de que la infección directa por SARS-Cov-2 sobre nervios periféricos y músculos es sumamente rara.

Según un reporte de casos realizado por Daia C, et al. sobre hallazgos electromiográficos en pacientes post COVID-19 los estudios de neuroconducción muestran como elemento común la presencia de bloqueo de conducción en distintos nervios, prolongación de latencias en nervio tibial y ondas F ausentes que sugieren una polineuropatía desmielinizante debida a SARS CoV-2, así como el patrón observado en la miografía sugieren una acción directa del COVID-19 sobre las fibras musculares, especialmente en las extremidades inferiores, datos concordantes en este estudio.

10. CONCLUSIONES

No se corrobora la hipótesis debido a que el porcentaje de estudios reportados anormales fue de 36.5%, menor al porcentaje esperado.

COMENTARIOS:

El elevado número de contagios presentados en personal médico puede explicarse debido a la falta de infraestructura, los equipos disponibles en los hospitales y centros de salud y el aumento acelerado de casos de la enfermedad que dificultan el acceso al equipo de protección personal (EPP) para los trabajadores de la salud.

Dentro de este trabajo se incluyeron médicos residentes quienes continuaron laborando e incluso fueron enviados a cubrir hospitales covid debido a las necesidades de personal médico mientras que otras categorías suspendieron los servicios para estudiantes y pasantes, cómo es el caso de enfermería. Esto puede explicar porqué se observa mayor numero de afectados en personal médico con respecto a otras categorías, siendo que en la literatura la mayoría reportan más casos en personal de enfermería.

Es importante recalcar que dentro del IMSS se realizó un convenio para aquellas personas con factores de riesgo tales como enfermedades crónicas, edad mayor a 60 años, embarazo e inmunosupresión, entre otros, por lo que se ausentaron durante el periodo de pandemia. Esto explicaría la edad media que fue más frecuente dentro de la 5ª década de la vida.

A pesar de ser trabajadores de la salud, encontramos una importante cantidad de pacientes con comorbilidades, lo que puede ser explicado por diversas razones, la edad media de presentación que implicaría que los trabajadores han dejado hábitos saludables como dieta y ejercicio, aunado al estrés crónico y alteraciones del ciclo sueño vigilia al que estan sujetos los médicos.

Bibliografía:

1. Kato V, Laure B, Harald DC. Neurological manifestations of COVID-19, SARS and MERS. Acta Neurol Belg [Internet]. 2020;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s13760-020-01412-4>
2. Huang C, Wang Y, Li X, Ren L, Zhao J, Hu Y, et al. Clinical features of patients infected with 2019 novel coronavirus in Wuhan, China. Lancet. 2020;395(10223):497–506.
3. Palacios Cruz M, Santos E, Velázquez Cervantes MA, León Juárez M. COVID-19, a worldwide public health emergency. Rev Clin Esp [Internet]. 2020;(xx):1–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.03.001>
4. Mojica-Crespo R, Morales-Crespo MM. Pandemic COVID-19, the new health emergency of international concern: A review. Semergen [Internet]. 2020;(xx). Available from: <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2020.05.010>
5. Zubair AS, McAlpine LS, Gardin T, Farhadian S, Kuruvilla DE, Spudich S. Neuropathogenesis and Neurologic Manifestations of the Coronaviruses in the Age of Coronavirus Disease 2019: A Review. JAMA Neurol. 2020;1–10.
6. Chen R, Wang K, Yu J, Chen Z, Wen C, Xu Z. The spatial and cell-type distribution of SARS-CoV-2

- receptor ACE2 in human and mouse brain. *bioRxiv* [Internet]. 2020;2020.04.07.030650. Available from: <https://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.04.07.030650v3%0Ahttps://www.biorxiv.org/content/10.1101/2020.04.07.030650v3.abstract>
7. Montalvan V, Lee J, Bueso T, De Toledo J, Rivas K. Neurological manifestations of COVID-19 and other coronavirus infections: A systematic review. *Clin Neurol Neurosurg* [Internet]. 2020;194(April):105921. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.clineuro.2020.105921>
 8. Bridwell R, Long B, Gottlieb M. Neurologic complications of COVID-19. *Am J Emerg Med* [Internet]. 2020;38(7):1549.e3-1549.e7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.05.024>
 9. He F, Deng Y, Li W. Coronavirus disease 2019: What we know? *J Med Virol*. 2020;92(7):719–25.
 10. Wang Y, Wang Y, Chen Y, Qin Q. Unique epidemiological and clinical features of the emerging 2019 novel coronavirus pneumonia (COVID-19) implicate special control measures. *J Med Virol*. 2020;92(6):568–76.
 11. Mao L, Jin H, Wang M, Hu Y, Chen S, He Q, et al. Neurologic Manifestations of Hospitalized Patients with Coronavirus Disease 2019 in Wuhan, China. *JAMA Neurol*. 2020;
 12. Özdağ Acarli AN, Samanci B, Ekizoğlu E, Çakar A, Şirin NG, Gündüz T, et al. Coronavirus disease 2019 (COVID-19) from the point of view of neurologists: Observation of neurological findings and symptoms during the combat against a pandemic. *Noropsikiyatri Ars*. 2020;57(2):154–9.
 13. Mbchb L, Michael BD, Phd E, Ellul MA, Benjamin L, Singh B, et al. Rapid Review Neurological associations of COVID-19. *Lancet Glob Heal* [Internet]. 2020;4422(20). Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422\(20\)30221-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1474-4422(20)30221-0)
 14. Padroni M, Mastrangelo V, Asioli GM, Pavolucci L, Abu-Rumeileh S, Piscaglia MG, et al. Guillain-Barré syndrome following COVID-19: new infection, old complication? *J Neurol* [Internet]. 2020;267(7):1877–9. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00415-020-09849-6>
 15. Preston DC, Chairman V, Shapiro BE. *Electromyography and Neuromuscular Disorders*. 2013.
 16. Willison HJ, Jacobs BC, van Doorn PA. Guillain-Barré syndrome. *Lancet*. 2016;388(10045):717–27.
 17. Dalakas MC. Guillain-Barré syndrome: The first documented COVID-19-triggered autoimmune neurologic disease: More to come with myositis in the offing. *Neurol Neuroimmunol neuroinflammation*. 2020;7(5).
 18. Sedaghat Z, Karimi N. Guillain Barre syndrome associated with COVID-19 infection: A case report. *J Clin Neurosci* [Internet]. 2020;76:233–5. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2020.04.062>
 19. Ghasvand F, Ghadimi M, Ghadimi F, Safarpour S, Hosseinzadeh R, SeyedAlinaghi SA. Symmetrical polyneuropathy in coronavirus disease 2019 (COVID-19). *IDCases* [Internet]. 2020;21:e00815. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.idcr.2020.e00815>
 20. De La Cruz-Vargas JA, De La Cruz-Vargas JA. Protegiendo al personal de la salud en la pandemia Covid-19. *Rev la Fac Med Humana* [Internet]. 2020 Mar 27 [cited 2021 Apr 18];20(2):7–9. Available from: <http://revistas.urp.edu.pe/index.php/RFMH/article/view/2913>
 21. Salinas-Aguirre JE, Sánchez-García C, Rodríguez-Sánchez R, Rodríguez-Muñoz L, Díaz-Castaño A, Bernal-Gómez R. Clinical characteristics and comorbidities associated with mortality in patients with COVID-19 in Coahuila (Mexico). *Rev Clin Esp*. 2021;
 22. Stewart NH, Arora VM. The Impact of Sleep and Circadian Disorders on Physician Burnout. *Chest* [Internet]. 2019;156(5):1022–30. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.chest.2019.07.008>
 23. Liu MY, Li N, Li WA, Khan H. Association between psychosocial stress and hypertension: a systematic review and meta-analysis. *Neurol Res*. 2017;39(6):573–80.
 24. King Lueh Chung, Convery C, Ifioma. Predicting mortality due to SARS-CoV-2: A mechanistic score relating obesity and diabetes to COVID-19 outcomes in Mexico. *Cogent Educ*. 2019;1–53.
 25. Arriola Torres LF, Palomino Taype KR. Neurological manifestations of COVID-19: A literature review. *Neurol Argentina*. 2020;12(4):271–4.
 26. Daia C, Scheau C, Neagu G, Andone I, Spanu A, Popescu C, et al. Nerve conduction study and electromyography findings in patients recovering from Covid-19 – Case report. *Int J Infect Dis* [Internet]. 2021;103:420–2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2020.11.146>
 27. Takeshita Y KT. The Peripheral Neuropathy and Myopathy Associated with Severe Acute Respiratory Syndrome-Related New Coronavirus (SARS-Cov-2). *Brain Nerve*.

ANEXO 1. CONSIDERACIONES ETICAS

El presente trabajo de investigación se realizó con base al reglamento de la Ley General de Salud en relación en materia de investigación para la salud, que se encuentra en vigencia actualmente en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos Titulo segundo: De los aspectos éticos de la Investigación en seres humanos, capitulo 1, disposiciones generales. En los artículos 13 al 27. Titulo sexto: De la ejecución de la investigación en las instituciones de atención a la salud. Capitulo único, contenido en los artículos 113 al 120 así como también acorde a los códigos internacionales de ética: Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial. Principios éticos para las investigaciones medicas en seres humanos. Adoptada por la 18ª asamblea medica mundial. Helsinki, Finlandia, Junio 1964. Y enmendada por la 64ª Asamblea médica mundial de Fortaleza, Brasil, octubre de 2013.

El presente trabajo se presento ante el comité de investigación y ética en investigación en Salud (CIE 34018) de a UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen con número de registro R-2021-3401-054.

El presente estudio al utilizar datos personales y necesidad de realizar estudios de electroneuromiografía de los trabajadores de la salud que participaron requirió de carta de consentimiento informado y aviso de privacidad. Por lo cual cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de: Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para el personal adscrito al servicio de electroneuromiografía como para los pacientes, ya que el presente estudio pretende contribuir a identificar posibles alteraciones del sistema nervioso periférico asociadas con la infección COVID-19, lo cual podría tener un impacto positivo en la rehabilitación de pacientes que presenten dichas alteraciones al identificarlas tempranamente.

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación sustentada en el artículo 17 en el número II se considera una investigación con riesgo mínimo, ya que este estudio solo se harán evaluaciones sin intervención en la naturaleza de la enfermedad.

ANEXO 2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	Julio 2020	Agosto 2020	Septiembre 2020	Octubre 2020	Noviembre 2020	Diciembre 2020	Enero 2020	Febrero 2022
Investigación documental								
Diseño de protocolo de investigación								
Evaluación por comité de investigación								
Recopilación de datos								
Análisis de resultados								
Discusión								
Conclusiones								
Fecha de titulación/ Graduación estimada								

ANEXO 3.

Mediano motor:

Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre el vientre muscular del abductor corto del pulgar y E2 hacia la primera articulación metacarpofalángica, midiendo 8 cm proximal a E1 se realizó el estímulo distal en la muñeca entre los tendones del flexor radial y palmar mayor y el estímulo proximal en la fosa antecubital medial al tendón bicipital; el estímulo motor se realizó a 50 mA

Mediano sensorial:

Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre la articulación metacarpofalángica del tercer dedo, E2 3-4 cm distales en el tercer dedo, midiendo 14 cm proximal a E1 se realizó el estímulo en la muñeca entre los tendones del flexor radial y palmar mayor a 20 mA.

Cubital motor: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre el vientre muscular del abductor del quinto dedo (punto medio de la eminencia hipotenar) y E2 hacia la quinta articulación metacarpofalángica, midiendo 8 cm proximal a E1 se realizó el estímulo distal en la muñeca adyacente al tendón del flexor cubital del carpo y el estímulo proximal 3 cm distal al epicóndilo medial a 50 mA.

Cubital sensorial: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre la articulación metacarpofalángica del quinto dedo, E2 3-4 cm distales en el tercer dedo, midiendo 14 cm proximal a E1 se realizó el estímulo en la muñeca adyacente al tendón del flexor cubital del carpo a 20 mA.

Radial motor: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre el extensor propio del índice (2 traveses de dedo proximal a la apófisis estiloides cubital) y E2 sobre la apófisis estiloides cubital, midiendo 10 cm distal del epicóndilo lateral se realiza el estímulo distal sobre el borde cubital y 10 cm proximal al epicóndilo lateral entre el bíceps y tríceps braquial se realiza el estímulo proximal a 50 mA.

Radial sensorial: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre la tabaquera anatómica con E2 3-4 cm distales hacia el segundo metacarpiano, midiendo 12 cm proximal a E1 se realizó el estímulo sobre el radio a 20 mA.

Peroneo motor: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre el vientre muscular del extensor corto de los dedos y E2 hacia el quinto metatarsiano, se realizó el estímulo distal lateral al tendón del tibial anterior en la región anterior del tobillo y el estímulo proximal por detrás de la cabeza del peroné a 50 mA.

Peroneo superficial sensorial: Se colocó el electrodo de barra con E1 lateral al tendón del tibial anterior con E2 3-4 cm distales midiendo 14 cm proximal a E1 se realizó el estímulo en la región lateral de la pierna a 20 mA.

Tibial motor: Se colocó el electrodo de barra con E1 sobre el vientre muscular del abductor corto del hallux (1 cm distal e inferior a la prominencia navicular) y E2 hacia la primera articulación metatarsofalángica, midiendo 8 cm proximal a E1 se realizó el estímulo distal posterior al maleolo medial y estímulo próximo en la región medial sobre la fosa poplíteica a 50 mA

Sural: Se colocó el electrodo de barra con E1 posterior al maleolo lateral, E2 3-4 cm distales, midiendo 14 cm proximal a E1 se realizó el estímulo sobre la línea media de la región posterior de la pierna siguiendo el trayecto del tendón de aquiles a 20 mA.

Hallazgos en la electroneurografía:

Datos generales				
Nombre:	Folio:			
Sexo	Masculino (<input type="checkbox"/>) Femenino (<input type="checkbox"/>)			
Edad	_____ años			
Categoría				
Comorbilidades	1. Diabetes (<input type="checkbox"/>) 2. Hipertensión (<input type="checkbox"/>) 3. Obesidad (<input type="checkbox"/>) 4. Otra (especifique): _____			
Tiempo de evolución del diagnóstico COVID-19 al inicio de síntomas del SNP:				
Tiempo de estancia hospitalaria:				
Tratamiento:				
Uso de esteroides si (<input type="checkbox"/>) Especifique: _____ no (<input type="checkbox"/>)				
Signos y síntomas (en caso de SI marcar con una X)				
1. Parestesias (<input type="checkbox"/>) 2. Hipoestesia (<input type="checkbox"/>) 3. Disestesia (<input type="checkbox"/>) 4. Dolor neuropático (<input type="checkbox"/>) 5. Debilidad músculos proximales (<input type="checkbox"/>) 6. Debilidad músculos distales (<input type="checkbox"/>)				
Hallazgos en la electroneurografía:				
Nervio motor	Latencia distal	Latencia proximal	Amplitud	VCN
Mediano D				
Mediano I				
Cubital D				
Cubital I				
Peroneo D				
Peroneo I				
Tibial D				
Tibial I				

Nervio motor	Latencia distal	Latencia proximal	Amplitud	VCN
Mediano D				
Mediano I				
Cubital D				
Cubital I				
Peroneo D				
Peroneo I				
Tibial D				
Tibial I				
Nervio sensitivo	Latencia inicial	Latencia pico	Amplitud	VCN
Mediano D				
Mediano I				
Cubital D				
Cubital I				
Sural D				
Sural I				
Peroneo superficial D				
Peroneo superficial I				

Hallazgos en la electromiografía:

Músculo	Actividad de inserción	Actividad anormal en reposo	Patrón de reclutamiento	Actividad máxima
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal 2. Alterada 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ondas positivas 2. Potenciales de fibrilación 3. DCR 4. Fasciculaciones 5. Descargas miotónicas <ul style="list-style-type: none"> • Presente (P) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Completo 2. Incompleto 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Normal 2. Alterada

		• Ausente (A)		
Vasto medial				
Tibial anterior				
Extensor del hallux				
Deltoides				
Bíceps				
Abd pulgar				

Anexo 5. Tabla de valores de referencia de neuroconducción (15).

Nervio motor	Registro	Latencia distal (ms)	Amplitud (mV)	Velocidad de conducción nerviosa (m/s)
Mediano	ABD pulgar	≤ 4.4	≥ 4	≥ 50
Cubital	ABD 5º dedo	≤ 3.3	≥ 6	≥ 50
Radial	Extensor propio del índice	≤ 2.9	≥ 2	≥ 50
Peroneo	Extensor corto dedos	≤ 6.5	≥ 2.0	≥ 44
Tibial	Tibial anterior	≤ 5.8	≥ 3.0	≥ 41
Nervio sensitivo	Registro	Latencia pico (ms)	Amplitud (mcV)	Velocidad de conducción nerviosa (m/s)
Mediano	2º dedo	≤ 3.5	≥ 20	≥ 50
Cubital	5º dedo	≤ 3.1	≥ 17	≥ 50
Radial	Tabaquera anatómica	≤ 2.9	≥ 15	≥ 50
Sural	Tobillo posterior	≤ 4.4	≥ 6	≥ 40
Peroneo superficial	Tobillo lateral	≤ 4.4	≥ 6	≥ 40
Respuesta F	Latencia ms		Cronodispersión ms	Persistencia
Mediano/ Cubital	≤ 31 ms		≤ 4 ms	➤ 50%
	≤ 32 ms			
Peroneo/ Tibial	≤ 56 ms		≤ 6 ms	➤ 50% En N. peroneo puede estar ausente o ser impersistente.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD.

Carta de consentimiento informado para participación en
protocolos de investigación

Nombre del estudio: **Hallazgos electroneuromiograficos post infección por sars-cov-2 en personal de salud**

Lugar y fecha: Ciudad de México, a ____/____/2020

Número de registro institucional: _____

Justificación y objetivo del estudio:	Identificar los hallazgos de electroneuromiografía asociados a enfermedad por Covid 19 en el personal de salud infectado. El análisis de los resultados obtenidos mediante los estudios de electroneuromiografía podría ayudar a identificar si existen cambios en nervios periféricos que puedan estar relacionados con la infección.
Procedimientos:	Se me ha informado que me realizaran un estudio de electroneuromiografía, que consisten en una serie de toques eléctricos leves en distintos sitios de brazos y piernas; así como el estudio de los músculos mediante piquetes con una aguja que generan dolor tolerable y transitorio en el sitio del piquete y mediante la aguja no se inyectará ni extraerá ninguna sustancia
Posibles riesgos y molestias:	Dolor en el sitio de punción y/o estimulación y sangrado mínimo.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	Detectar algún daño a nivel de nervios periféricos y poder hacer un tratamiento oportuno en el caso de encontrar alguna anomalía.
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	Posterior al estudio el paciente conocerá el resultado del mismo
Participación o retiro:	Usted es libre de retirarse del estudio en cualquier momento, sin repercutir en su situación laboral ni académica
Privacidad y confidencialidad:	En todo momento se protegerá la información personal que se obtenga de usted, solo es con fin de la investigación, y no se utilizará ningún dato personal para nada más que para la investigación, ni se publicarán sus datos personales en ningún medio físico y/o electrónico.

Declaración de consentimiento:

Después de haber leído y habiéndome aclarado todas las dudas acerca de este estudio:

No acepto participar en el estudio. Si acepto participar en el estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador

Gloria Hernández Torres *

Responsable:

Colaboradores:

**Giovanna Cardiel Fiorentino, Erika Antonia Torres Carranza,
Hermelinda Hernández Amaro***

** Servicio de Electrodiagnóstico, de la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". Teléfono: 57473500, Ext 25280. Correo electrónico: lolaht37@yahoo.com.mx*

MÉXICO



En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comité.eticainv@imss.gob.mx

Si durante su participación en el estudio, identifica o percibe alguna sensación molesta, dolor, irritación, alteración en la piel o evento que suceda como consecuencia de la toma o aplicación del tratamiento, podrá dirigirse a: Área de Farmacovigilancia, al teléfono (55) 56276900, ext. 21222, correo electrónico: iris.contreras@imss.gob.mx

Nombre y firma de ambos padres o tutores o representante legal

Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

Testigo 1

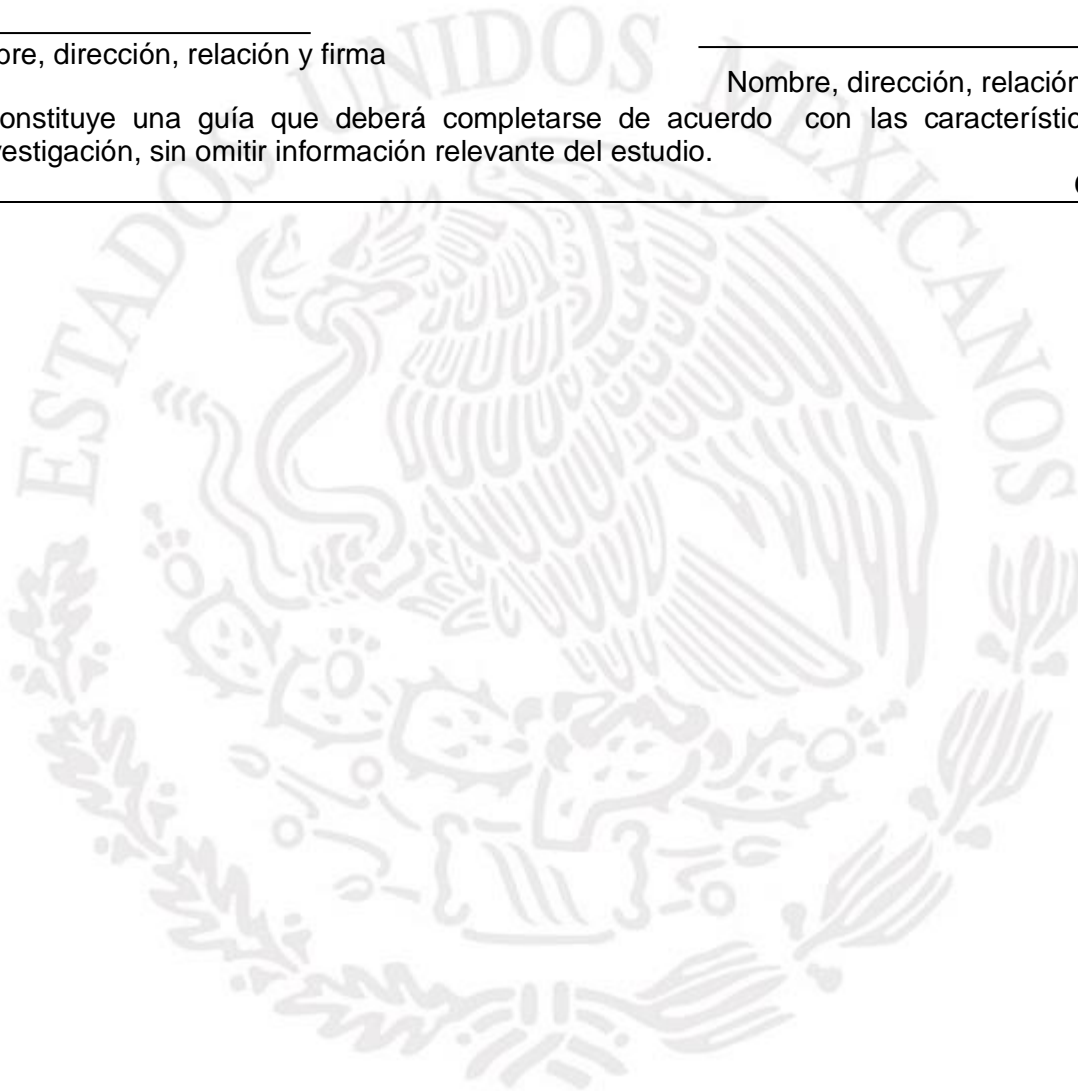
Testigo 2

Nombre, dirección, relación y firma

Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013



Carta de aceptación de Tutor y/o Investigador responsable del proyecto

Nombre del Servicio / Departamento:

Coordinación de Educación e Investigación en Salud.

Nombre del jefe de servicio / Departamento:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Por medio de la presente con referencia al “procedimiento para la evaluación, registro, Seguimiento y modificación de protocolos de investigación en salud, presentados ante el comité local de investigación y ética en investigación y salud” Clave 2810 – 003 -002; Así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación y Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como Tutor, del trabajo de tesis de/la Alumno/a **GIOVANNA CARDIEL FIORENTINO** del curso de Especialidad Medicina en Rehabilitación. Avalado por Universidad Nacional Autónoma de México, Vinculado al Proyecto de Investigación llamado:

**HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2
EN PERSONAL DE SALUD**

En el cual se encuentra como investigador/a responsable:

Dra. Gloria Hernández Torres

Siendo este/a el/la responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación y ética, en investigación en salud (CLIEIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, Modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Nombre y firma a autógrafa del/ la Investigador/a responsable:

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
“Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México
AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL 1603. COL. MAGDALENA DE LAS SALINAS, DEL. GUSTAVO
A. MADERO, C. P. 07760
Tels. (55) 57 47 35 00 Ext 25820.

Ciudad de México a 20 de Julio de 2020

Carta de Visto Bueno y apoyo del jefe de departamento

Nombre del Servicio / Departamento:

Coord. Clínico de Educación e Investigación en Salud.

Nombre del jefe de servicio / Departamento:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro

Por medio de la presente con referencia al “procedimiento para la evaluación, registro, Seguimiento y modificación de protocolos de investigación en salud, presentados ante el comité local de investigación y ética en investigación y salud” Clave 2810 – 003 -002; Así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación y Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como Tutor, del trabajo de tesis de/la Alumno/a **GIOVANNA CARDIEL FIORENTINO** del curso de Especialidad Medicina en Rehabilitación. Avalado por Universidad Nacional Autónoma de México, Vinculado al Proyecto de Investigación llamado:

**HALLAZGOS ELECTRONEUROMIOGRAFICOS POST INFECCIÓN POR SARS-COV-2
EN PERSONAL DE SALUD**

En el cual se encuentra como investigador/a responsable:

Dra. Gloria Hernández Torres

Siendo este/a el/la responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación y ética, en investigación en salud (CLIEIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, Modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Vo. Bo. Del/la Jefe/a del servicio / Departamento

Nombre y firma a Autógrafa:

Vo. Bo. Del/la Jefe/a de División/Subdirector/Director
Nombre y Firma autógrafa:

Para el investigador responsable: Favor de Imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente de desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargara en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIEIS correspondiente.

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte

“Dr. Victorio de la Fuente Narváez” Ciudad de México

AV. INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL 1603. COL. MAGDALENA DE LAS SALINAS, DEL. GUSTAVO

A. MADERO, C. P. 07760

Tels. (55) 57 47 35 00 Ext 25820.