UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA

"DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA"

LESIONES VESTIBULARES EN EL PERSONAL DE SALUD DE LA UMAE HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZGARZA CMN LA RAZA QUE CURSÓ CON COVID 19 EVALUADOS MEDIANTE V-HIT

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA ENAUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

PRESENTA: DRA. PRISCILA GUADALUPE ZÚÑIGA OJEDA

INVESTIGADOR PRINCIPAL

DRA. LAURA ALEJANDRA VILLANUEVA PADRON

COLABORADORES

DRA. VERÓNICA OCAMPO SÁNCHEZ / DRA. ARALIA GUTIÉRREZ MÁRQUEZ/

DR. ISMAEL ACEVEDO MALDONADO

NÚMERO DE REGISTO R-2023-3502- 081

CIUDAD DE MÉXICO, 2024

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Viernes, 14 de Julio de 2023**

Doctor (a) LAURA ALEJANDRA VILLANUEVA PADRON

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **LESIONES VESTIBULARES EN EL PERSONAL DE SALUD DE LA UMEA HG DR GGG LA RAZA QUE CURSO CON COVID 19 EVALUADOS MEDIANTE V-HIT.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es: **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2023-3502-081

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

IMSS

LESIONES VESTIBULARES EN EL PERSONAL DE SALUD DE LA UMAE HG DR GGG LA RAZA QUE CURSO CON COVID-19 EVALUADOS MEDIANTE V-HIT

Firmas de Autorización

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES

DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" UMAE CMN LA RAZA

DRA. LAURA ALEJANDRA VILLANUEVA PADRÓN

INVESTIGADOR PRINCIPAL

PROFESORA ADJUNTO DEL CURSO DE AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" UMAE CMN LA RAZA

DRA. ARALIA GUTIÉRREZ MÁRQUEZ

PROFESORA TITULAR DEL CURSO DE AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" UMAE CMN LA RAZA

DRA. VERÓNICA OCAMPO SÁNCHEZ

PROFESORA CLINICO ADJUNTO DEL CURSO DE AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" UMAE CMN LA RAZA

DRA. PRISCILA GUADALUPE ZÚÑIGA OJEDA

RESIDENTE DEL 4° AÑO DEL CURSO DE AUDIOLOGÍA, OTONEUROLOGÍA Y FONIATRÍA

DEL HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA" UMAE CMN LA RAZA

COMITÉ 3502 NÚMERO DE REGISTRO: R-2023-3502-081

INFORME TÉCNICO

Título del protocolo

LESIONES VESTIBULARES EN EL PERSONAL DE SALUD DE LA UMEA HG DR GGG LA RAZA QUE CURSO CON COVID 19 EVALUADOS MEDIANTE V-HIT

Investigador responsable

VILLANUEVA PADRON LAURA ALEJANDRA

Adscripción

DIVISION DE EDUCACION MEDICA, HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Estatus: Dictaminado
Comité: 3502
Folio: F-2022-3502-213
Dictamen: Aprobado
Número de registro: R-2023-3502-081

Tema prioritario asignado (Secretario): COVID-19, COVID-19
Nivel de prevención asignado (Secretario): Prevención Secundaria

ÍNDICE

Contenido

ABREVIATURAS 6
RESUMEN 7
MARCO TEÓRICO 8
COVID-19 8
Antecedentes 8
Estructura genómica 8
Patogenia 8
Manifestaciones Clínicas secundarias a COVID - 19 9
Manifestaciones menos frecuentes 9
Manifestaciones Vestibulares y COVID 19 10
SISTEMA VESTIBULAR (ANATOMÍA) 10
Aferencias primarias 11
VIII Nervio Craneal Vestibulococlear 11
Fascículo Longitudinal Medial 12
Reflejo Vestíbulo Ocular 12
VIDEO HEAD IMPULSE TEST (V-HIT) 13
Elementos del v-HIT 13
Técnica de la prueba 13
Evaluación de la función Vestibular mediante v-HIT 14
Interpretación de los resultados 14
MATERIAL Y MÉTODOS: 16
ANÁLISIS DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS 17
ASPECTOS ÉTICOS 17
RESULTADOS 18
DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS 22
CONCLUSIÓN 24
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 25
ANEXO 1 27
ANEXO 2: Hoja de Recolección de Datos 28

ABREVIATURAS

AG Alta ganancia

BG Baja Ganancia

CAE Conducto Auditivo Externo

CAI Conducto Auditivo Interno

CSH canal/ conducto semicircular horizontal

COVID 19 Enfermedad por coronavirus 2019

FLM Fascículo Longitudinal Medial

ICVD-I Clasificación internacional de trastornos vestibulares I

IMU Unidad de medición inercial

NC Nervio Craneal

NVS Núcleo vestibular superior

NMV Núcleo Vestibular Medial

OMS Organización Mundial de la Salud

RVO Reflejo Vestíbulo Ocular

v-HIT Video Head Impulse Test

2 ACE Receptores de la enzima convertidora de angiotensina 2

RESUMEN

Título: Lesiones vestibulares en el personal de salud de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza CMN La Raza que cursó con COVID- 19 evaluados mediante V-HIT.

Antecedentes El 11 de marzo del 2020 se identificó una pandemia secundaria a la propagación de un coronavirus que no solo fue responsable de enfermedades respiratorias, sino también otras alteraciones que hasta la fecha no se han estudiado con detalle, incluyendo el sistema vestibular, por tal motivo es de vital importancia indagar sobre este tema para contribuir con los hallazgos.

Objetivo Determinar mediante la medición por v-HIT en el personal de salud UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza CMN la Raza, que cursaron con COVID – 19 la existencia de lesiones vestibular.

Material y métodos El número de Registro R-2023-3502-081 fue obtenido ante el Comité de Investigación y ética. Se identificó al personal de salud de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza CMN La Raza que padeció COVID-19. Se les explicó el estudio y se les invitó a participar mediante firma de consentimiento informado, el cual se resguardará en un expediente clínico durante un tiempo de 5 años. Al ingresar al estudio, se verificó que hubieran cursado con COVID-19 presentado resultado de PCR o prueba rápida. Se realizó una historia clínica con los antecedentes más importantes y la evaluación objetiva de la función vestibular mediante la respuesta de los conductos semicirculares horizontales con el uso del v-HIT (EyeSeeCam de Interacoustics) el cual fue prestado por una empresa externa, Demant México, SA. De CV, para poder realizar el estudio.

Resultados Se aceptaron 97 participantes que cursaron con COVID 19, (64 mujeres y 33 hombres), de los cuales solo 34 presentaron lesión vestibular mediante v-HIT, (27 mujeres y 7 hombres). Se obtuvieron diferentes patrones con los valores alterados en la medición de v-HIT, donde la combinación de disminución de la ganancia junto con presencia de asimetría fue la más frecuente en 19 pacientes, seguida de la presencia de asimetría por si sola en 9 pacientes, posteriormente disminución de la ganancia con 5 pacientes y la combinación de los tres parámetros, disminución de la ganancia, asimetría presente y sacadas en 1 paciente, cabe resaltar que el oído izquierdo fue el más afectado.

Conclusión Se observó en nuestra muestra que un 35% de la población estudiada tuvo lesión vestibular mediante v-HIT, presentándose con mayor frecuencia en el sexo femenino, así como en la década entre los 50-59 años de edad. Es importante resaltar que las comorbilidades más encontradas en los pacientes con lesión vestibular fueron IMC alterado, presencia de DM2 y HAS. Sin embargo, se necesitan más estudios para poder indagar respecto las lesiones vestibulares en los pacientes con COVID-19.

MARCO TEÓRICO

COVID-19

Antecedentes

A finales del 2019 se identificó un coronavirus como nueva causa de neumonías en Wuhan, China. En febrero del 2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo nombro coronavirus tipo 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2) y a la enfermedad resultante, COVID-19. De manera acelerada se extendió por toda China y posteriormente en todo el mundo, causando una pandemia el 11 de marzo del 2020. (1)

Estructura genómica

Este agente pertenece a la familia coronaviridae el cual está formado por cuatro proteínas estructurales, la espícula (S), la membrana (M), la envoltura (E) y la nucleocápside (N). De las cuales se cree que la proteína S es responsable de la unión al receptor y la fusión de las membranas huésped-virus. (1)

Patogenia

El principal método de transmisión es por medio de la inhalación (en la mayoría de los casos) de gotitas respiratorias de una persona a otra. El período de incubación es alrededor de 2 y 14 días, presentándose la aparición de síntomas aproximadamente al 5to día (2).

Los pasos de la patogenia se pueden dividir en 3:

1. Ingreso en la Célula Huésped

El virus se une al receptor de la enzima convertidora de la angiotensina 2 (2 ACE) del huésped por medio de su proteína (S). Debido a la localización de este receptor en el tracto respiratorio bajo, el riñón, el corazón, la vejiga, el estómago, así como el intestino y el sistema nervioso central se explica su especificidad del virus a lesionar dichas zonas.

La proteína (S) posee dos subunidades (S1 y S2). La primera se une al receptor 2 ACE por el dominio de unión al receptor (RBD), la segunda permite la fusión de las membranas (del virus con la de la célula huésped). La proteína (S) se corta por una enzima proteasa (TMPRRS2) y así se completa la entrada al huésped por endocitosis (2).

2. Traducción del Genoma y Transcripción de las Proteínas.

Dentro de la célula, la nucleocápside del virus se libera y con ellos se el RNA se mezcla con el citoplasma donde se transcribe gracias a ORF 1a y ORF 1ab, convirtiéndose en las poliproteínas pp1a y pp1ab, éstas posteriormente generaran las 16 proteínas (nsps) del complejo replicasa transcriptasa (RTC) el cual se réplica y sintetiza un conjunto de RNAm subgenómicos (sgRNA), esenciales para la elaboración de las proteínas estructurales principales (S), (M), (E). (2).

3. Replicación, Ensamblaje y Salida de SARS-CoV-2 de la Célula Huésped.

El RNA monocatenario de polaridad positiva (+ssRNA) es un molde que servirá para sintetizar una copia a de RNA, pero con polaridad negativa (-ssRNA). Del -ssRNA, se producirán las poliproteínas pp1a y pp1ab con el fin de formar un complejo RTC y así formar más copias del genoma +ssRNA. El nuevo RNA se asocia con la proteína (N) formando la nucleocápside. Por su parte en el retículo endoplasmático (RE) se expresarán por medio de los sgRNA, las proteínas estructurales (S), (M) y (E); posteriormente se ensamblarán en el complejo de Golgi para producir partículas víricas nuevas para ser liberadas en forma de vesículas. (2).

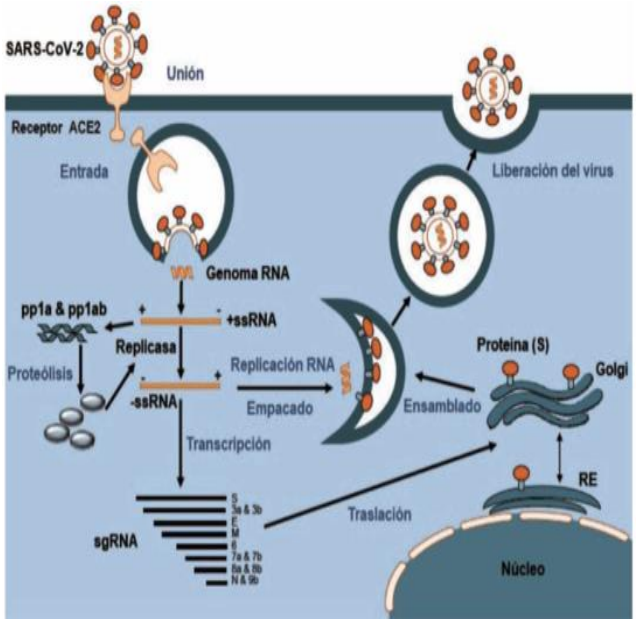

Figura 1. Mecanismo de patogénesis de SARS-CoV-2. (6).

Se han postulado teorías de la invasión neurología del virus, sin embargo, no están bien definidas, entre las que pueden resaltar: invasión neuronal por medio del torrente sanguíneo, migración a través del tracto olfatorio, conocido como vía neuronal directa, lesión por disminución de oxígeno (hipoxia), lesión inmunitaria y la existencia de2 ACE, lo que sugiere un potencial neurotropismo (3).

Manifestaciones Clínicas secundarias a COVID - 19

Los síntomas que se presentan en mayor frecuencia los pacientes contagiados por Covid-19 son los respiratorios, incluyendo fiebre, tos, disnea, mialgia o fatiga. Por fortuna muchos de los contagios presentan una enfermedad leve, sin embargo, existe la posibilidad desarrollar hipoxia grave requiriendo hospitalización. (4)

Manifestaciones menos frecuentes

Existen muchas otras manifestaciones secundarias a dicha patología, sin embargo, para motivos de esta investigación pondremos énfasis en las lesiones en el sistema nervioso que causan manifestaciones neurológicas dividiéndose en tres grupos

a) Manifestaciones del Sistema Nervioso Central, donde se encuentra la presencia de mareo, cefalea, ataxia (importantes para el otoneurólogo) convulsiones y EVC.

b) Manifestaciones del sistema nervioso periférico como alteraciones sensoriales (gusto, olfato, agudeza visual) entre otros.
c) Manifestaciones musculares: Donde se produce rabdomiólisis o miositis. (5).

Manifestaciones Vestibulares y COVID 19

Los síntomas vestibulares que se han descrito con mayor frecuencia fueron inestabilidad y vértigo se cree que el oído interno puede ser una diana del coronavirus (6). Sin embargo, existen muchos datos que aún no se conocen con detalle con este trabajo, se pretende contribuir en el estudio de síntomas vestibulares y COVID-19.

SISTEMA VESTIBULAR (ANATOMÍA)

El oído interno está ubicado en el hueso temporal, conformado por una porción ósea, el *laberinto óseo* y una membranosa, el laberinto *membranoso,* éste último contiene endolinfa en su interior y perilinfa en su parte externa.

El laberinto óseo se divide en 3 partes: una anterior o porción coclear, una media o vestíbulo y finalmente la posterior, donde se encuentran los canales semicirculares (CSC) óseos (7).

Los CSC óseos son cilíndricos en forma de "u" o herradura con dos orificios externos que desembocan en el vestíbulo, uno de estos orificios está dilatado conocido como orificio ampular, el otro conserva su diámetro y se conoce como el orificio no ampular. (Tab 1)

CSC:	Externo o lateral	Anterior o Superior	Posterior o Inferior
Longitud	12-15 mm	15-18 mm	15-19 mm
Angulación	30° del plano transversal	45° del plano sagital	45° del plano sagital
Características	Prominencia en la cara medial de la caja timpánica	Eminencia Arqueada en la porción petrosa	Su orificio no ampular se une con el del CSC-A

Tab. 1. Características de los canales semicirculares óseos

El laberinto membranoso se divide en dos porciones: la anterior, correspondiente a la cóclea y la posterior la cual consta de los tres CSC, el utrículo, el sáculo y las vías endolinfáticas. (8). Para fines de este protocolo, nos enfocaremos únicamente en la parte posterior, especialmente los CSC.

Referente a los CSC membranosos son tubos situados en sus homólogos óseos. Cada conducto está conectado con la cavidad vestibular por dos extremos, del que sólo uno está dilatado, el ampular, donde se encuentra un epitelio neurosensorial , la cresta ampular.

Las crestas ampulares se encuentran en un plano perpendicular al conducto, contienen una *membrana basal*, donde descansan las células ciliadas; un *epitelio transicional* o de soporte quien otorga protección; lateral a la membrana se encuentra las *células oscuras* quienes ayudan al transporte de iones y al tránsito del líquido endolinfático y en su parte superior *la cúpula*, estructura gelatinosa rica en proteínas y polisacáricos, la cual desempeña el papel de masa inercial en la cresta ampular, ésta se encuentra conectada a las células ciliadas, de tal manera, cuando existe un giro cefálico, se producirá una corriente endolinfática contraria al giro, provocando una deflexión de la cúpula y por consiguiente desplazamiento de los penachos ciliares. (9)

Las células ciliadas transforman la señal mecánica de movimiento de la corriente endolinfática, en señal eléctrica neuronal, es el fenómeno de *mecanotransducción* por la entrada de K+ y Ca^{2+}. En su polo endoluminal, presentan un penacho ciliar, formado por 40-100 estereocilios y un único cinocilio (no se encuentra unido a la membrana cuticular, permitiendo su movilización hacia dentro de la célula), el cual, define la polaridad de la célula, despolarizada por una deflexión del penacho hacia el cinocilio e hiperpolarización por una deflexión en el sentido contrario. Cuando un csc se despolariza, su contra parte se inhibe.

Todas las células de una misma cresta están polarizadas en el mismo sentido: ampulípeto (hacia la ampolla) para el conducto lateral y ampulífugo (hacia el conducto) para los canales posterior y anterior.

Se distinguen dos tipos de células ciliadas, las células ciliadas de tipo I, en forma de cáliz, rodeada por una fibra aferente del VIII nervio craneal (NC), su potencial de reposo es de -70 mV, se van a encontrar en el vértice de la cresta neural, lo que permite una respuesta unitaria amplia y precisa, mientras que las de tipo II tienen forma cilíndrica, están en conexión con las fibras tanto aferente como eferentes y su potencial de reposo es de -45 mV y se encontrarán en la base de la cresta donde los movimientos son menos amplios, lo que permite la suma de las informaciones de baja intensidad. (8)

Una vez entrando K+ y Ca^{2++}, se va a realizar la liberación de glutamato desencadenando un potencial de acción en las fibras nerviosas, mismas que darán origen a parte del VIII NC, mecanismo conocido como *neurotransmisió*n.

Aferencias primarias

Las aferencias ampulares presentan «especializaciones» que ponen de manifiesto un primer análisis de información de los conductores a nivel sináptico. Se distinguen las fibras de baja ganancia (BG), sensibles a las bajas velocidades; las fibras de alta ganancia (AG), que responden a las velocidades elevadas, y las fibras A, reaccionan a la aceleración. Las respuestas aferentes son capaces de presentar adaptación, es decir, que, con estimulación constante, la ganancia de la respuesta disminuirá. Las fibras BG sólo utilizan el glutamato, mientras que las demás fibras emplean a la vez el glutamato y el GABA. (8)

VIII Nervio Craneal Vestibulococlear

El octavo nervio craneal (NC) tiene dos funciones: la audición, que es dada por la inervación a la cóclea; y el equilibrio, dado por la inervación al vestíbulo y los CSC. Proporciona dos ramas principales, el *nervio coclear* proveniente de las células sensoriales en el ganglio espiral o de Corti, y el *nervio vestibular,* que, a su vez, se subdivide en una parte superior y otra inferior. La división superior del nervio vestibular transporta fibras de las células ciliadas (nervio ampular) de los CSC anterior y lateral y del utrículo, la parte inferior transporta fibras del sáculo y proyecta la rama del nervio singular, por la cual viajan fibras ampulares del CSC posterior

Atraviesan el conducto auditivo Interno (CAI) el cual se divide en 4 cuadrantes. La lámina falciforme divide al conducto en una mitad superior y otra inferior, y la cresta vertical de Bill lo divide a la mitad anterior y superior. De manera que por el cuadrante posterosuperior transcurre el nervio vestibular superior, por el anterosuperior el facial e intermediario, por el posteroinferior el vestibular inferior,

y por el anteroinferior el coclear. El nervio singular es un caso particular, el cual ingresa solo por el conducto de Morgagni en la pared posterior del CAI. (9)

Se dirigen hacia la cisterna del ángulo pontocerebeloso e ingresa al tronco cerebral para finalmente llegar a los cuatro núcleos vestibulares, hablando de las vías de los CSC especialmente en el núcleo vestibular medial (NMV) y superior (NVS) en su porción central; y a los dos núcleos cocleares (posterior y anterior). (9)

Las fibras que viajan en la porción central del NVS se unen posteriormente con el fascículo longitudinal medial (FLM).

Fascículo Longitudinal Medial

Está organizado por tractos de fibras nerviosas que se extienden a través del tronco del encéfalo y se encuentran cerca de la línea media, justo ventral al cuarto ventrículo (en la médula y la protuberancia) y al acueducto cerebral (en el mesencéfalo). El FLM contiene fibras que ascienden y algunas que descienden dentro del tegmento del tronco encefálico e interactúan con los circuitos de control del motor ocular involucrados en la coordinación de los movimientos oculares horizontales, verticales y torsionales. (10)

Es la vía común final para todas las clases de movimientos conjugados de los ojos, incluidos los movimientos sacádicos (refijaciones rápidas), la búsqueda suave y los reflejos vestibulooculares, incluidos los reflejos motores oculares semicirculares y mediados por otolitos. Los seis núcleos motores oculares (nervios craneales III, IV, VI) están interconectados a través del FLM, que transmite información vital con el propósito de realizar movimientos coordinados y sincronizados de los ojos a un objetivo visual. Dentro de este sistema hay proyecciones inhibidoras tanto excitatorias como recíprocas que sirven para regular con precisión la interacción entre los músculos agonistas y antagonistas de los ojos. (10)

Reflejo Vestíbulo Ocular

Su objetivo es estabilizar la mirada en un objeto fijo al momento que se desplaza la cabeza o en conjunto el cuerpo. Disminuyendo el deslizamiento de las imágenes en la retina y al mismo tiempo estabilizarla en la fóvea. Este reflejo produce ante desplazamientos de la cabeza movimientos oculares compensadores. Por lo tanto, al tratarse de un reflejo compensador, el movimiento que se produce es en el mismo eje de movimiento, pero en el sentido contrario a la rotación de la cabeza, cabe mencionar que estos suelen ser a la misma velocidad. (11)

El arco reflejo está compuesto de tres neuronas: vestibular primaria y secundaria, junto con una neurona oculomotora. La mayor parte de las fibras vestibulooculomotoras discurren por el FLM de forma ascendente, cruzada (fibras excitadoras) y no cruzada (fibras inhibidoras). Las fibras ascendentes del FLM también contienen interneuronas oculomotoras, que conectan los núcleos oculomotores entre sí, cuyo papel es el de permitir un movimiento conjugado de ambos ojos. (11)

El canal semicircular horizontal tiene conexiones con los músculos extraoculares, específicamente el recto medial ipsilateral y recto lateral contralateral. Cuando el conducto horizontal se estimula, se produce una contracción del músculo recto lateral contralateral, así como una contracción del recto medial homolateral, de igual manera los músculos extraoculares homólogos contralaterales se inhibirán. Dando como resultado un movimiento del ojo en dirección opuesta a la estimulación.

Los conductores verticales están conectados con cuatro músculos de cada lado: oblicuos menor y mayor, recto inferior y recto superior. Se ha visto que existe una coplanariedad entre los conductos anteriores y posteriores contralaterales y se activan por movimientos de sentido opuesto, de tal manera que la información excitadora de un conducto inhibe al otro.

La estimulación del conducto anterior provoca reacciones activadas en los músculos rectos superiores bilaterales y el oblicuo menor contralateral, así como reacciones inhibidoras en los dos rectos inferiores y el oblicuo mayor contralateral.

La estimulación del conducto posterior provoca respuestas excitadoras en los dos músculos rectos inferiores y en el oblicuo mayor ipsilateral, así como inhibidoras en los dos rectos superiores y en el oblicuo menor ipsilateral. (11)

VIDEO HEAD IMPULSE TEST (V-HIT)

El v-HIT es un método diagnóstico que evalúa de manera objetiva la ganancia del RVO (principalmente dentro de los primeros 100 ms), pudiendo decir que es el cociente entre la velocidad de la cabeza y la del movimiento con que el globo ocular cuando se fija la mirada. Por medio de movimientos pasivos e impredecibles de la cabeza, de pequeña amplitud de 10 a 20°, de alta velocidad 150 – 300°/s y de gran aceleración 3,000 a 6000°/s^2, en el plano de los canales semicirculares paralelos entre sí y con ello obtener información sobre el funcionamiento del sistema vestibular. (12)

Elementos del v-HIT

Existen diferentes marcas, sin embargo este equipo diagnóstico en la mayoría de los casos está compuesto por unas gafas para la prueba de impulso cefálico, compuestas por una banda elástica ajustable, un área para ensamble de la cámara de alta velocidad con frecuencia de muestreo a 220 Hz, los indicadores luminosos de calibración laser y el área para la unidad de medición inercial (IMU). Que están conectada con un Interfaz USB con el ordenador, donde se realiza el análisis por medio de un Software. (13)

Técnica de la prueba

Colocación de paciente: Se registral al paciente en la base de datos del equipo, se procede a colocar al paciente en una silla estable a 1.5 metros del objetivo visual (sticker), asegurándonos que éste último se encuentra a nivel de los ojos en mirada central.

Colocación del armazón previo ensamblaje verificando el correcto ajuste con la banda elástica para evitar la movilización de las gafas tras el movimiento cefálico.

Enfoque de la cámara, tratando que la pupila quede centrada y observando de forma nítida los patrones individuales de las estructuras del iris, con el ajustador del lente de la cámara.

Calibración estándar u ocular en la cual aparecen 5 puntos (central, arriba, abajo, derecha e izquierda) se le indica al paciente un seguimiento visual de un patrón establecido, el cual será dictado por el examinador.

Calibración cefálica Se pide al paciente que fije la mirada en el objeto visual que fue colocado en la pared, se realizan 5 ciclos de oscilaciones sinusoidales en el eje vertical y horizontal tratando de mantener un ritmo y velocidad constante (alrededor de 50°/s) (13)

Evaluación de la función Vestibular mediante v-HIT

Se realiza por medio de impulsos cefálicos para la evaluación de los CSC. Se le solicita el paciente que fije la mirada a un objeto que se encontrará en frente del paciente. Se colocan las manos en la mandíbula o en la parte superior de la cabeza desde la parte posterior. La cabeza del paciente se gira de acuerdo al eje de cada CSC estimulado, en el caso del CSC horizontal se gira horizontalmente hacia un lado y al otro con alta velocidad (150 – 300°/s csc horizontales y 100-250°/s para los verticales), alta aceleración (3,000 a 6000°/s2)y pequeño desplazamiento (10 a 20°). (13)

Interpretación de los resultados

Para poder realizar una interpretación de los resultados del v-HIT se evalúan tres parámetros: la ganancia del RVO, los movimientos sacádicos y la simetría de la ganancia en cada uno de los CSC.

Ganancia del RVO

La ganancia del RVO se define como la *relación entre la velocidad ocular compensatoria de fase lenta y la velocidad del impulso de la cabeza (14)*

Desafortunadamente, no hay una estandarización entre los valores normales de la ganancia del RVO, debido que depende del equipo con el que se realiza y el sistema que se utilice para su valoración. Sin embargo, se considera que éste debe ser mayor o igual a 0.8 en la mayoría de los casos. Por su parte Emil R. Abrahamsen y colaboradores mencionan una ganancia para los CSC horizontales dentro de lo normal entre 0.8-1.2 y para los verticales 0.7-1.2. Parámetros que tomaremos para la realización de este protocolo. (14)

Movimientos sacádicos

Las sacadas se dividen en dos tipos, abiertas y encubiertas. Las sacadas encubiertas están ocurriendo durante el movimiento de la cabeza, mientras que las sacadas abiertas están sucediendo al final del movimiento de la cabeza si el paciente no puede mantener los ojos en el objetivo, entonces el sistema vestibular genera una primera sacada de recuperación para llevar los ojos al objetivo, para estabilizar la mirada, reducir la oscilopsia y mejorar el rendimiento visual, (16) ésta es la ***sacada encubierta,*** se considera parte de una compensación dinámica, esto sucede cuando el tiempo necesario para predecir la diferencia entre el movimiento de la cabeza a los ojos y el tiempo para iniciar las sacadas se acorta. Sin embargo, si los ojos no logran alcanzar el objetivo y la duración entre las posiciones de cabeza a ojo se alarga, entonces se generarán sacadas secundarias de recuperación para llevar los ojos al objetivo y eso es la ***sacada abierta***, que es un signo de déficit vestibular. (15)

Para verificar que se trata de una sacada, en el trazo se debe de tomar en cuenta las siguientes condiciones:

- **Frecuencia:** Los movimientos sacádicos deben ocurrir en más del 50% del número total de impulsos de cabeza.
- **Latencia:** Los movimientos sacádicos deben ocurrir dentro del intervalo entre 100 ms después de que se inicia el movimiento de la cabeza y dentro de los 100 ms después de que se haya detenido el movimiento de la cabeza.
- **Velocidad:** Los movimientos sacádicos deben tener una velocidad máxima de la cabeza de un mínimo del 50% de la velocidad máxima de la cabeza.
- **Dirección:** Las sacadas deben estar en la misma dirección que el VOR. (14)

Para otros autores, definían movimientos sacádicos correctivos cuando se presentaban en 20% de los impulsos con una velocidad mayor o igual 100°/s. (16)

Asimetría de la ganancia

Existe un tercer parámetro que es de importancia, sin embargo, es poco conocido en la prueba del v-HIT, y este es la asimetría de la ganancia, la cual es obtenida a partir de la ganancia de ambos oídos y se define con la siguiente formula: (ganancia del oído sano - ganancia del oído enfermo) / (ganancia del oído sano + ganancia del oído enfermo) y el valor obtenido debe expresarse en %. Teniendo entonces un parámetro que nos permite expresar el déficit funcional del oído patológico en función del sano, a diferencia de la ganancia aislada que solo ofrece el grado de funcionalidad por cada canal evaluado. Se acepta una asimetría como normal cuando su valor es inferior al 8%. La alteración en uno de los 3 parámetros nos hace pensar en una lesión vestibular (16).

El V-hit es una medición objetiva de la función vestibular que nos permite obtener datos duros que corroboren una lesión vestibular, en comparación con las pruebas calóricas no genera malestar en el paciente, es rápida, y fácil de aplicar, considerando que esta prueba también valora movimientos rápidos que son los que se presentan en la vida cotidiana de los pacientes, y se puede evaluar de manera individual.

La pandemia s secundaria a COVID 19 fue responsable de muchas muertes y actualmente no se tiene el conocimiento de los posibles daños resultantes o secuelas que puedan tener en un futuro, tal es el caso del sistema vestibular, que por fortuna al alterarse no se ha visto relacionado con mortalidad, pero se sabe que puede ser incapacitante debido a los síntomas que provoca, afectando su vida no solo social sino laboral también, provocando alteraciones en el desempeño de sus actividades diarias o incluso puede ser responsable de ausentismo por la incapacidad de poder desarrollarse día con día. Siendo usuarios de incapacidades por largos periodos de tiempo afectando a la institución donde laboran, motivo por el cual es de interés identificar las lesiones vestibulares en nuestro personal de salud para brindar un panorama de la situación y poder abordar áreas de oportunidad y evitar deterioro en su salud y por ende alteraciones en la atención de nuestros derechohabientes. Con el fin de proponer rehabilitación en caso de ser necesario, así como seguimiento posterior.

Nuestro hospital brindó atención a los afectados por COVID-19, desafortunadamente parte del personal se contagió llegando a perder la vida algunos de ellos, otros tantos padecieron alteraciones en otros órganos y sistemas además de los respiratorios que no han sido estudiadas del todo, encontrándose aquí las alteraciones vestibulares. El servicio de otoneurología reconoce la importancia de dichas manifestaciones, considerando necesario la identificación, diagnóstico y tratamiento o rehabilitación para poder visualizar un pronóstico ante esta patología.

Por lo que nuestro **OBJETIVO GENERAL** en esta investigación fue Determinar la existencia de lesiones vestibulares a través del uso de v-HIT en el personal de salud UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza CMN la Raza, durante la pandemia de COVID 19.

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se realizó un estudio Descriptivo, transversal, prospectivo.

Lugar donde se desarrollará el protocolo de investigación: UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional "La Raza".

Universo de trabajo: Todo personal de salud de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional la Raza que cursó con la enfermedad de COVID 19 quien decidió participar de manera voluntaria en el estudio previa aceptación bajo consentimiento informado. Se excluyeron a aquellos que no hubieran cursado con la enfermedad de COVID-19, quienes presentaba alteraciones vestibulares previo a cursar con la enfermedad de COVID 19 o pacientes con patología otológica de oído medio y oído externo. No se eliminó a ningún paciente ya que todos concluyeron con la valoración presentando su deseo de participar y ninguno tenía alguna demanda contra el instituto o alguna enfermedad psiquiátrica.

Material y métodos

Una vez aceptado el proyecto de investigación por el comité de investigación y de ética, se identificó al personal de salud de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional La Raza que padeció COVID 19 por medio de difusión con los jefes de servicio. Se le explicó el estudio y se les invitó a participar mediante firma de consentimiento informado (ANEXO1) el cual será resguardado en un expediente clínico por 5 años. Se verificó que los pacientes que hubieran cursado con COVID-19 presentado resultado de PCR o prueba rápida. Se realizó una historia clínica con los antecedentes más importantes la cual se recabo en una hoja de recolección (ANEXO 2) así como una evaluación objetiva de la función vestibular mediante la respuesta de los conductos semicirculares horizontales mediante v-HIT (EyeSeeCam de Interacoustics). Por medio de los siguientes pasos

Colocación de paciente: Se registró al paciente en la base de datos del equipo, se colocó al paciente en una silla estable a 1.5 metros del objetivo visual (sticker), asegurandose que éste último se encuentra a nivel de los ojos en mirada central. **Colocación del armazón** previo ensamblaje verificando el correcto ajuste con la banda elástica (v-HIT EyeSeeCam de Interacoustics) para evitar la movilización de las gafas tras el movimiento cefálico. **Enfoque de la cámara**, se trató que la pupila quedara centrada y se observara de forma nítida los patrones individuales de las estructuras del iris, con ayuda del ajustador del lente de la cámara. **Calibración estándar u ocular** en la cual aparecen 5 puntos (central, arriba, abajo, derecha e izquierda) se le indicó al paciente un seguimiento visual de un patrón establecido, el cual se dictó por el examinador. **Calibración cefálica** Se pidió al paciente que fijara la mirada en el objeto visual que se colocó en la pared, se realizaron 5 ciclos de oscilaciones sinusoidales en el eje vertical y horizontal manteniendo un ritmo y velocidad constante (alrededor de 50°/s).

Para la evaluación de los CSC- horizontales se le solicitó el paciente que fijara la mirada a un objeto que se encontraba en frente del paciente. Se colocará las manos en la mandíbula o en la parte superior de la cabeza desde la parte posterior. La cabeza del paciente se giró horizontalmente hacia un lado y al otro con alta velocidad (150 – 300°/s csc horizontales y 100-250°/s para los verticales), alta aceleración (3,000 a 6000°/s2)y pequeño desplazamiento (10 a 20°). El equipo v-HIT EyeSeeCam de Interacoustics realizó el análisis de los giros cefálicos el cual fue prestado por una empresa externa, Demant México, SA. De CV.

ANÁLISIS DE DATOS Y ASPECTOS ESTADÍSTICOS

Una vez recolectados los datos en una base SPSS se procedió a realizar una estadística descriptiva. La recolección de datos obtenidos se realizó en programa Microsoft EXCEL y se analizarón en el paquete estadístico IBM APSS versión 21.0

En cuanto a la variable de lesiones vestibulares determinadas mediante el equipo V-HIT se realizó un conteo para determinar el porcentaje del personal de salud que presentó lesiones vestibulares, los parámetros que se tomaron en consideración fueron: ganancia <0.8 o > 1.2; asimetría >8% o la presencia de sacadas. Reportándose en gráficos de pastel. De aquellos que contaron con lesiones vestibulares se determinará su distribución por grupo etario y se presentó en un gráfico de barras; así mismo se determinó la distribución por sexo mediante gráfico de pastel. En cuanto a la distribución de comorbilidades se presentó en gráficos de barras.

Tamaño de muestra: En el estudio todo el personal de salud que deseara participar y tuviera como antecedente haber cursado con COVID-19 en el periodo del 2019-2021 en el Hospital General Dr. Gaudencio González Garza del Centro Médico Nacional "La Raza" se ingresó. Al aprobarse el estudio se procedió a evaluar al personal de en los meses de Julio 2023 a Agosto 2023.

ASPECTOS ÉTICOS

Este estudio fue nombrado con riesgo mínimo basado en el reglamento de la Ley General de Salud, en materia de investigación, título II, en el Capítulo primario, número de artículo 17.

En todo momento se apegó a los lineamientos establecidos en la Declaración mundial de Helsinki del 2013 así como en la Ley General de Salud en materia de Investigación en Salud del año 2014.

Conforme a la cláusula cinco del artículo 14 y a los artículos 20, 21 y 22 del capítulo uno, título segundo del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, se solicitó mediante una carta de consentimiento informado (Anexo 1) manifestar su acuerdo de inclusión al presente estudio, a cada uno de los participantes. Mismo que será resguardado por 5 años más posterior al término del estudio en caso de revisión posterior.

Debido que el estudio de investigación fue prospectivo observacional, los pacientes que participaron en el estudio obtuvieron información del estado de salud del funcionamiento de su oído a nivel vestibular. Así mismo se pudo identificar la existencia de lesiones vestibulares en pacientes que cursaron con COVID-19 para contribuir con las nuevas líneas de investigación que engloban esta área.

Los datos recabados únicamente fueron usados por los investigadores del presente estudio para poder realizar su análisis e interpretación. Las hojas de recolección fueron resguardadas en un expediente clínico y organizadas por medio de una clave alfanumérica para poder mantener la confidencialidad del paciente. Siendo del conocimiento únicamente del alumno de la especialidad la correspondencia de la clave con la identidad del paciente.

Los investigadores, previo a la evaluación de los pacientes y por medio de una entrevista, se informó de los objetivos y la utilidad del presente estudio de investigación. Sí el participante decidía aceptar se procedía a la firma de consentimiento informado.

No existió ningún conflicto de interés económico o personal.

RESULTADOS

Participaron 97 integrantes del personal de salud de la UMAE Hospital General Dr. Gaudencio González Garza Centro Médico Nacional "La Raza" que habían cursado con la enfermedad de COVID 19, (64 mujeres y 33 hombres) de los cuales 34 resultaron con lesión vestibular mediante v-HIT correspondiente a un 35% de nuestra población estudiada. Los parámetros que se tomaron, en consideración fueron: ganancia <0.8, asimetría >8% o la presencia de sacadas (Gráfico 1).

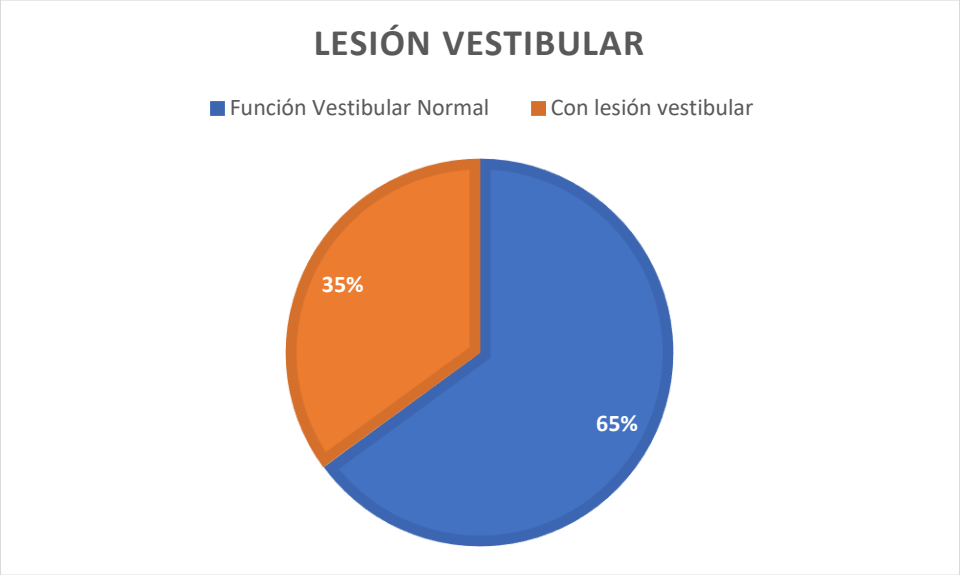

Gráfico 1. Porcentaje de población del estudio con lesión vestibular mediante v-HIT.

De los 34 participantes que resultaron Lesión Vestibular, 27 fueron mujeres, correspondiente al 79% y 7 participantes fueron hombres lo cual corresponde al 21%. (Gráfico 2)

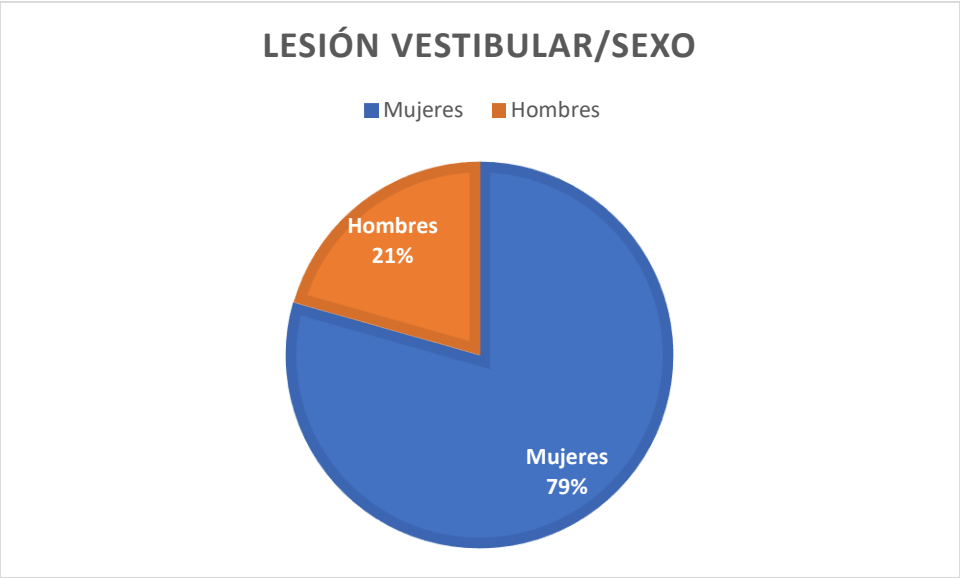

Gráfico 2. Lesión Vestibular por sexo medido mediante v-HIT.

De los 34 pacientes con lesión vestibular 24 (70%) presentó una ganancia del canal semicircular horizontal disminuida; 10 pacientes (42%) del oído izquierdo, 7 (29%) en el oído derecho y de igual manera 7 de forma bilateral (29%). Lo cual se representa en el gráfico 3.

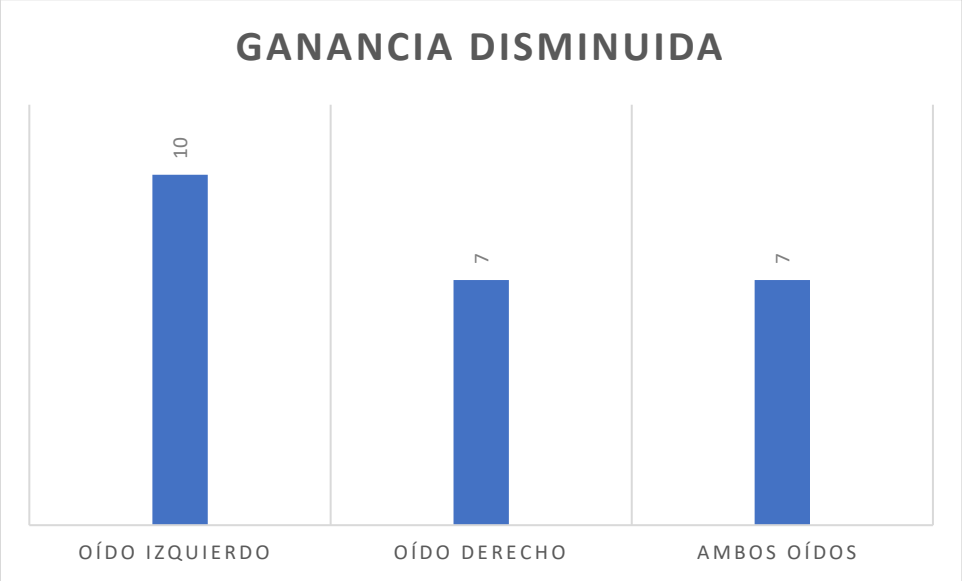

Gráfico 3. Ganancia del canal semicircular horizontal disminuida medida mediante v-HIT.

Se obtuvieron diferentes patrones con los valores alterados en la medición de v-HIT, donde la combinación de disminución de la ganancia junto con presencia de asimetría fue la más frecuente con un 56%, seguida de la presencia de asimetría por si sola tuvo un total de 9 pacientes (26%),

posteriormente disminución de la ganancia con 5 pacientes (15%) y la combinación de los tres parámetros, disminución de la ganancia, asimetría presente y sacadas en 1 paciente (3%). Gráfico 4

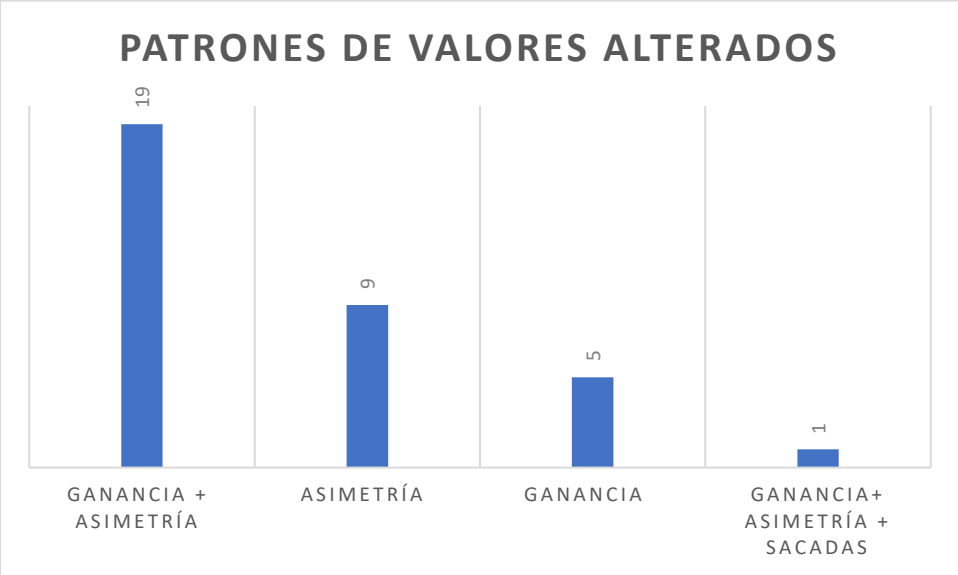

Gráfico 4. Patrones de los valores alterados mediante v-HIT.

En el gráfico 5 Se observa que, de los 33 hombres del total de la muestra, 7 presentaron lesión vestibular (21%) y 26 se encontraron con función vestibular normal (78%). Es decir, alrededor de 1 de cada 5 presentó lesión vestibular. De las 64 mujeres, 27 presento lesión vestibular (42%) y 37 mujeres presentaron función vestibular normal (58%). Es decir, en mujeres alrededor de 1 de cada 2 presentó lesión vestibular. Por lo cual se determina que existe un predominio por el sexo femenino para presentar lesión vestibular en esta muestra.

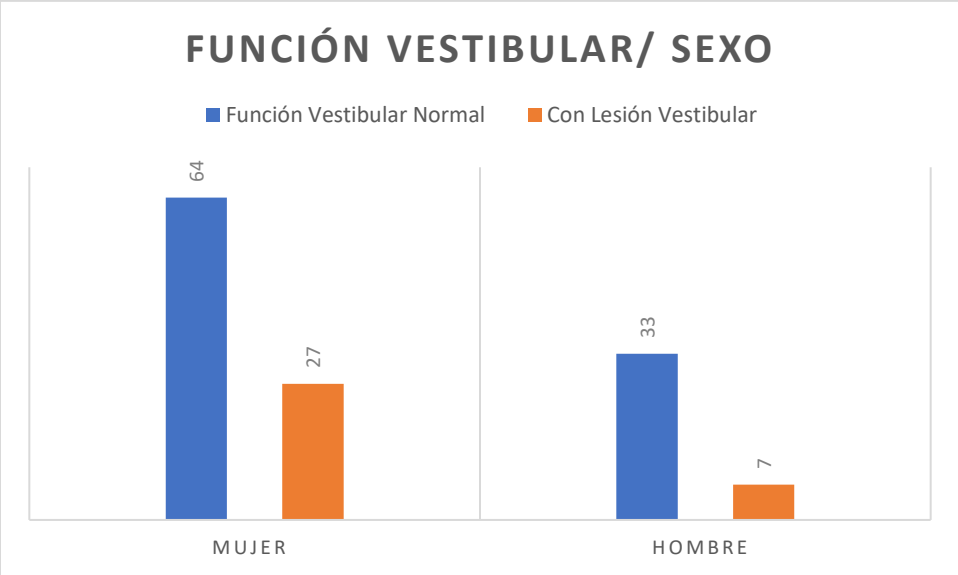

Gráfico 5. Relación por sexo en la función vestibular medida mediante v-HIT.

En la distribución por grupo etario, mostrado en el gráfico 6, se evaluaron 40 pacientes en el grupo de 30-39 años, representando la mayor proporción de nuestra muestra (41%), de este grupo 11 pacientes (27.5%) contaban con una lesión vestibular. El segundo grupo etario con mayor proporción de pacientes fue el de 20-29 años de edad con un total de 23 pacientes (24%), de ellos solo 5 pacientes (22%) tuvieron lesión vestibular, encontrándose en este grupo la menor incidencia de la enfermedad. El tercer grupo por proporción se encuentran los de 40-49 años con 19 pacientes (19.5%), de los cuales 9 pacientes (47%) tuvo lesión vestibular. El cuarto grupo representa las edades entre los 50-59 años con 13 pacientes (13%), donde se obtuvo lesión vestibular en 8 pacientes (61.5%) grupo en el cual se observó la incidencia más alta. Finalmente, en el grupo de 60-69 años se evaluaron 2 pacientes (2% de la muestra) de los cuales 1 obtuvo lesión vestibular (50%).

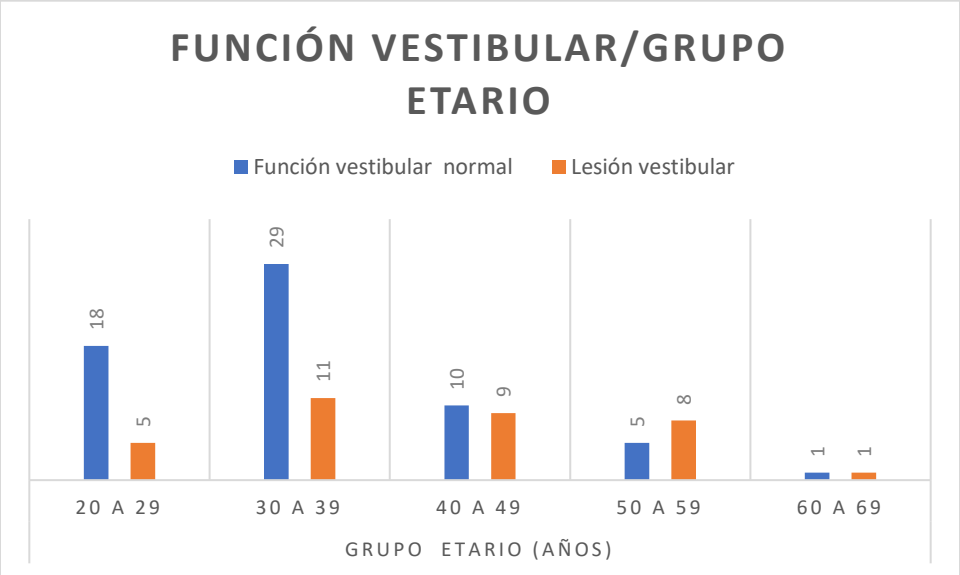

Gráfico 6. Distribución por grupo etario y función vestibular medida mediante v-HIT.

Respecto a las comorbilidades mostradas en el gráfico 7 observamos que el IMC es la que más se presenta tanto en los pacientes con lesión vestibular, así como en los pacientes con una función vestibular normal en un 73.5% y 57.8% respectivamente. En el grupo de los pacientes con lesión vestibular la comorbilidad en segunda posición en frecuencia es tabaquismo con un 14.7% seguido de HAS y Dislipidemia ambas con un 11.7%, posteriormente DM2 en un 8.8% y finalmente cardiopatías e hipotiroidismo compartiendo un 2.9%.

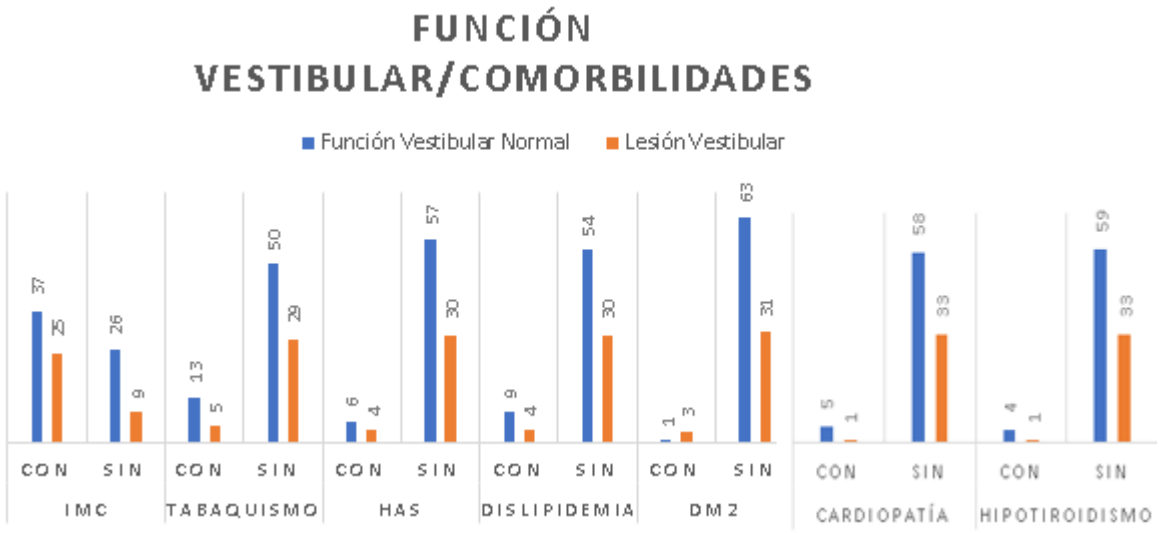

Gráfico 7. Distribución por comorbilidades y función vestibular medida mediante v-HIT.

Se puede resaltar tres grupos IMC, DM2 y HAS, en las cueles se observó un mayor número de pacientes con lesión vestibular y la presencia de dicha comorbilidad, en comparación con los pacientes con lesión vestibular sin dicha patología.

DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La llegada de COVID-19 trajo como resultado diferentes síntomas y déficits asociados con esta nueva patología, gracias a los estudios que se han realizado, se sabe que tiene un efecto neurotrófico directo o indirecto sobre el sistema nervioso, que puede dar como resultado diferentes manifestaciones incluidas las vestibulares, estas últimas, pueden limitar las actividades diarias del paciente incluyendo las laborales, adicional a ello aún no se conoce con exactitud las alteraciones secundarias a largo plazo motivo por el cual es indispensable seguir estudiando a estos pacientes.

El 35% de nuestra población tuvo lesión vestibular, encontrándose diferentes patrones en los valores alterados, siendo el más frecuente la presencia de ganancia disminuida con presencia de asimetría, seguida de la presencia únicamente de asimetría, posteriormente disminución de la ganancia del canal semicircular horizontal y finalmente la combinación de los tres parámetros (disminución de ganancia, presencia de asimetría así como de sacadas), similar con lo publicado por Mehmet Tan y colaboradores donde encontraron una diferencia estadísticamente significativa entre el grupo que resulto positivo a COVID-19 y el grupo de control en términos de los valores medios de las mediciones de ganancia lateral v-HIT, ganancia LARP y ganancia RALP en el oído derecho e izquierdo encontrándolas más bajas, así como la presencia de asimetría con significancia estadística, en su caso ninguno de los pacientes presentó sacadas correctivas (17). Al igual que Kazim Bozdemir con sus colaboradores donde encontraron mediante v-HIT, que las amplitudes de la ganancia del canal semicircular horizontal derecho eran significativamente menores en el grupo de COVID-19 en comparación con el grupo de control, si bien, nosotros encontramos en su mayoría

lesión el oído izquierdo, ambos estudios se describe la presencia de lesión vestibular. (18) Es importante resaltar que las lesiones vestibulares al igual que toda enfermedad tiene una historia natural, donde en procesos agudos se pueden evidenciar mayor repercusión de la funcionalidad y con el paso del tiempo cambiar su trayectoria durante el proceso de rehabilitación hasta finalmente llegar a su recuperación total. Motivo por el cual es conveniente en primera estancia realizar un seguimiento a los pacientes para ver su evolución, de igual manera es buena idea ver el comportamiento de la lesión vestibular con la historia natural de la enfermedad por COVID-19, en periodos agudos y tras su recuperación, así como evaluar si existe alguna diferencia de presentación ante la gravedad del cuadro.

Existen muchas maneras de evaluar la función vestibular tanto de manera subjetiva como objetivo, mediante evaluación clínica, por medio de cuestionarios como el Dizziness Handicap Inventory, la videonistagmografía, posturografía dinámica, Potenciales Vestibulares Miogénicos Evocados entre otros, que son complementarios entre si ya que evalúan diferentes partes del sistema vestibular, radicando ahí su importancia en realizar una evaluación completa, para poder evidenciar el mecanismo de lesión que pudiera ser susceptible por COVID-19 y con ello enfocar una rehabilitación apropiada para evitar secuelas y acelerar el proceso de rehabilitación, disminuyendo la sintomatología del paciente y por consecuente regresar a sus actividades diarias en el mejor tiempo posible y así tener una mejor calidad de vida.

Respecto al sexo, encontramos un predominio por el sexo femenino para presentar lesión vestibular en esta muestra, sin embargo, no se encontró en la literatura evidencia de predicción de sexo para presentar lesión vestibular. Esto se puede deber a que tuvimos una mayor cantidad de mujeres participando en nuestro estudio en comparación a la participación de hombres.

En la distribución por grupo etario, encontramos que la menor incidencia de la enfermedad se encontraba en la década de 20 a 29 años y la mayor incidencia en los pacientes quien tenían 50-59 años reflejando al igual que Kazim Bozdemir y colaboradores que la situación empeoraba en los pacientes con mayor edad (18).

En nuestro estudio la comorbilidad de IMC alterado es la que más se presenta tanto en los pacientes con lesión vestibular, así como en los pacientes con una función vestibular normal. Seguida en los pacientes con lesión vestibular, tabaquismo, HAS, Dislipidemia, DM2 y finalmente cardiopatías e hipotiroidismo. De ellas el IMC alterado, la DM2 y HAS, se encontró un mayor número de pacientes con lesión vestibular y la presencia de dicha comorbilidad, en comparación con los pacientes con lesión vestibular sin dicha patología. Si bien, no se encontraron estudios donde se tomaron en cuenta la presencia de comorbilidades y lesiones vestibulares mediante v-hit, se sabe que dichas patologías pueden afectar el curso de COVID-19 y con ello favorecer la presencia de complicaciones. (19-20-21-22).

CONCLUSIÓN

Se observó en nuestra muestra que un 35% de la población estudiada tuvo lesión vestibular mediante v-HIT, presentándose con mayor frecuencia en el sexo femenino, así como en la década entre los 50-59 años de edad. Es importante resaltar que las comorbilidades más encontradas en los pacientes con lesión vestibular fueron IMC alterado, presencia de DM2 y HAS. Sin embargo, se necesitan más estudios para poder indagar respecto las lesiones vestibulares en los pacientes con COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Parasher A.(2021). COVID-19: Current understanding of its Pathophysiology, Clinical presentation and Treatment. Postgraduate medicl journal, 97(1147), 312-320. http://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-138577
2. Pastrian-Soto, G., 2020. Bases Genéticas y Moleculares del COVID-19 (SARS-CoV-2). Mecanismos de Patogénesis y de Respuesta Inmune. *International journal of odontostomatology*, 14(3), pp.331-337.
3. García-Romo, E., Blanco, R., Nicholls, C., Hernández-Tejero, A., & Fernández-de-Arévalo, B. (2020). COVID-19 asociada a nistagmo. Archivos de la Sociedad Española de Oftalmología. https://doi.org/10.1016/j.oftal.2020.09.008
4. Ochani, R., Asad, A., Yasmin, F., Shaikh, S., Khalid, H., Batra, S., Sohail, M. R., Mahmood, S. F., Ochani, R., Hussham Arshad, M., Kumar, A., & Surani, S. (2021). COVID-19 pandemic: from origins to outcomes. A comprehensive review of viral pathogenesis, clinical manifestations, diagnostic evaluation, and management. *Le infezioni in medicina*, *29*(1), 20–36.
5. Arriola Torres, L. F., & Palomino Taype, K. R. (2020). Manifestaciones neurológicas de COVID-19: Una revisión de la literatura. Neurología Argentina, 12(4), 271–274. https://doi.org/10.1016/j.neuarg.2020.07.005
6. Fancello, V., Hatzopoulos, S., Corazzi, V., Bianchini, C., Skarżyńska, M. B., Pelucchi, S., Skarżyński, P. H., & Ciorba, A. (2021). SARS-CoV-2 (COVID-19) and audio-vestibular disorders. International journal of immunopathology and pharmacology, 35, 20587384211027373. https://doi.org/10.1177/20587384211027373.
7. H, R., & Delmas, A. (1996). Anatomía Humana Descriptiva, topográfica y funcional Tomo 1: Cabeza y cuello. 9th Edicion.
8. Lévêque, M., Seidermann, L., Ulmer, E., & Chays, A. (2009). Fisiología vestibular: bases anatómicas, celulares, inmunohistoquímicas y electrofisiológicas. EMC - Otorrinolaringología, 38(4), 1–15. https://doi.org/10.1016/s1632-3475(09)70279-6
9. Arruñada F. Anatomía del aparato vestibular. FASO AÑO 22. 2015:47-56.
10. Frohman, T. C., Galetta, S., Fox, R., Solomon, D., Straumann, D., Filippi, M., Zee, D., & Frohman, E. M. (2008). Pearls & Oy-sters: The medial longitudinal fasciculus in ocular motor physiology. Neurology, 70(17), e57–e67. https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000310640.37810.b3
11. García J, Aviñoa A, a C. FISIOLOGÍA DEL SISTEMA VESTIBULAR. Granada: SEORL PCF
12. Martín, E. Et. Al. Video Head Impulse Test (v-HIT). En: Interpretación de pruebas vestibulares. Madrid: Comunidad de Madrid; 2013. p. 81-89.
13. Instrucciones de Uso v-HIT (D-0101515-E). (2019). Interacoustics.
14. Hougaard, D. D., & Abrahamsen, E. R. (2019). Functional Testing of all Six Semicircular Canals with Video Head Impulse Test Systems. *Journal of visualized experiments : JoVE*, (146), 10.3791/59012. https://doi.org/10.3791/59012

15. Alhabib, S. F., & Saliba, I. (2017). Video head impulse test: a review of the literature. *European archives of oto-rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS) : affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology - Head and Neck Surgery*, *274*(3), 1215–1222.
16. Redondo-Martínez, J., Bécares-Martínez, C., Orts-Alborch, M., García-Callejo, F. J., Pérez-Carbonell, T., & Marco-Algarra, J. (2016). Relationship Between Video Head Impulse Test (vHIT) and Caloric Test in Patients With Vestibular Neuritis. Acta Otorrinolaringologica (English Edition), 67(3), 156–161. https://doi.org/10.1016/j.otoeng.2016.04.012
17. Tan, M., Cengiz, D. U., Demir, İ., Demirel, S., Çolak, S. C., Karakaş, O., & Bayındır, T. (2022). Effects of Covid-19 on the audio-vestibular system. American Journal of Otolaryngology, 43(1), 103173. https://doi.org/10.1016/j.amjoto.2021.103173
18. Bozdemir, K., Çallıoğlu, E. E., İslamoğlu, Y., Ercan, M. K., Eser, F., Özdem, B., Kıraç, A., Bayazıt, D., Güner, R., & Babademez, M. a. (2022). Evaluation of the effects of Covid-19 on cochleovestibular system with audiovestibular tests. Ear, Nose & Throat Journal, 014556132110699. https://doi.org/10.1177/01455613211069916
19. Pranata, R., Lim, M. A., Yonas, E., Vania, R., Lukito, A. A., Siswanto, B. B., & Meyer, M. (2021). Body mass index and outcome in patients with COVID-19: A dose-response meta-analysis. *Diabetes & metabolism*, *47*(2), 101178. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.diabet.2020.07.005
20. Sidhu, G., Samson, R., Nedunchezian, S. H., Srivastav, S., Dixit, N., & Le Jemtel, T. H. (2021). COVID 19 in-hospital mortality, body mass index and obesity related conditions. Journal of diabetes and its complications, 35(12), 108054. https://doi-org.pbidi.unam.mx:2443/10.1016/j.jdiacomp.2021.108054
21. Lima-Martínez, M. M., Carrera Boada, C., Madera-Silva, M. D., Marín, W., & Contreras, M. (2020). COVID-19 y diabetes mellitus: una relación bidireccional. Clínica e Investigación en Arteriosclerosis. https://doi.org/10.1016/j.arteri.2020.10.001
22. Salazar, M., Barochiner, J., Espeche, W., & Ennis, I. (2020). COVID-19, hipertensión y enfermedad cardiovascular. Hipertensión y Riesgo Vascular, 37(4), 176–180. https://doi.org/10.1016/j.hipert.2020.06.003

ANEXO 1

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación

CDMX a _____ de _____ del 2023

Datos del protocolo de investigación
Título del protocolo: Lesiones vestibulares en el personal de salud de la UMAE Hospital General Gr. Gaudencio González Garza CMN "La Raza que cursó con COVID- 19 evaluados mediante v-hit

Número de registro: Pendiente

Justificación y objetivo del estudio: El COVID-19 ha generado varias secuelas en diferentes áreas, incluyendo la parte del equilibrio (sistema vestibular). El presente estudio nos permitirá saber más sobre las lesiones que genera el COVID 19 en el oído para así poder tener una mejor visión sobre la problemática y así identificar áreas de oportunidad en el ámbito de la salud.

Procedimientos: Se le realizarán preguntas sobre el estado de su oído junto con una evaluación de su oído mediante un equipo llamado vHIT el cual será prestado por la empresa Demant México, SA. De CV, sin algún interés de por medio, mismos que nos proporcionarán información de la salud de su oído.

Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio: Usted podrá saber el estado de salud de su oído

Posibles riesgos y molestias: Al realizar el estudio podrá presentar dolor en cuello, opresión alrededor de ojos por la colocación de las gafas del equipo.

Información sobre resultados: Se le informará su estado actual de su sistema vestibular encargado del equilibrio

Participación o retiro: Usted puede retirarse en cualquier momento que decida sin que esto afecte su atención dentro de la institución,

Privacidad y confidencialidad: Sus datos personales permanecerán en secreto.

Convenios extra institucionales (si aplica)
Datos de la empresa o patrocinador del protocolo de investigación

Declaración de consentimiento:
Después de haber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

____ No acepto participar en el estudio.
____Si acepto participar y que se tome la muestra solo para este estudio.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a: Investigadora o Investigador Responsable:
Colaboradores:
NOTA: En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de ética 35028 de esta unidad ubicado en Jacarandas esquina con Vallejo s/n, Azcapotzalco, CP 02990 Ciudad de México, en el tercer piso de la consulta externa en la división de investigación. Teléfono 55 57 24 59 00 extensión 24431, correo electrónico comiteetica35028@gmail.com

_____ Nombre y firma del participante

_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento

_____ Testigo 1

_____ Testigo 2

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.

2800-009-017

ANEXO 2: Hoja de Recolección de Datos

Folio _____ Iniciales _____ Sexo _____

Edad:

1-10 años	
11-20 años	
21-30 años	
31-40 años	
41-50 años	
51-60 años	
61-70 años	

Comorbilidades:

Comorbilidad	SI	NO
DM2		
HAS		
Dislipidemia		
IMC alterado		
Alteraciones en la función tiroidea		
Cardiopatía		
Tabaquismo		

Alteración Vestibular

	Presente	Ausente	Observaciones
Vértigo			
Inestabilidad			
Mareo			
Síntomas Viso-Oculares			

Grado de afectación Vestibular

Ganancia	Sí	No
Normal ($\geq$0.8 - $\leq$ 1.2)		
Alterada (<0.8 o >1.2)		

Asimetría	Sí	No
Normal ($\leq$8%)		
Alterada (>0.8)		

Sacadas	Sí	No
Presentes		
Ausentes		