



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
ÓRGANO DE OPERACIÓN ADMINISTRATIVA
DESCONCENTRADA BAJA CALIFORNIA
HOSPITAL GENERAL DE ZONA N^o.30, MEXICALI, B. C.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA DE MEXICALI
COORDINACIÓN AUXILIAR DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

Protocolo de Investigación

Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022.

Alumno Tesista

Fernando García Ortiz.
Residente de Urgencias Médico Quirúrgicas

Investigador responsable

Dra. Betssy Bolado

Investigadores colaboradores

Dr. Rommel Carranco Salas
Dr. Heriberto Reyes López

Mexicali, B.C., 2024.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE MEDICINA MEXICALI
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

CARTA DE DICTAMEN DE LA EVALUACIÓN DE LA FASE ESCRITA DEL
TRABAJO TERMINAL

Mexicali, B.C., a 19 de febrero de 2024.

Los abajo firmantes, miembros del Jurado Dictaminador del trabajo terminal titulado "Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022", que para obtener el Diploma de **Especialidad en Urgencias Médico Quirúrgicas** presenta el(la) C. Fernando García Ortiz, una vez concluida la evaluación correspondiente, hemos resuelto APROBADO.



Dr. Edgar García Duarte
Presidente

Dr. Rommel Zair Carranco Salas
Secretario

Dra. Betssy Bolaño Morales
Sinodal

IDENTIFICACIÓN DE INVESTIGADORES

ALUMNO TESISISTA: Fernando García Ortiz

Médico Residente de la especialidad de Medicina de Urgencias

Matricula: 97023359

Adscripción: Hospital General de Zona II No. 30 del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS):

Teléfono: (653)1074973

Correo electrónico: uabc_clinica3@hotmail.com

INVESTIGADOR RESPONSABLE: Dra. Betssy Bolado Morales

Médico Especialista de Medicina de Urgencias. Jefe de Servicio.

Matricula: 98027210

Adscripción: HGZ II No. 30 del IMSS

Teléfono: (686)1176608

Correo electrónico: bettsy.bolado@imss.gob.mx

INVESTIGADOR ASOCIADO: Dr. Heriberto Reyes López

Médico Especialista en Nefrología. Secretario Técnico del Comité de Antimicrobianos HGZII No. 30.

Matricula: 99278307

Adscripción: HGZ II No. 30 del IMSS

Teléfono: (686) 4 17 0650

Correo electrónico: doc.reyes.heriberto@gmail.com

INVESTIGADOR ASOCIADO: Dr. Rommel Carranco Salas.

Médico Especialista de Medicina de Urgencias.

Matricula: 96059485.

Adscripción: HGZ II No. 30 del IMSS

Teléfono: (686) 2288652.

Correo electrónico: rcarrancosalas@yahoo.com

ÍNDICE

RESUMEN.....	5
MARCO TEÓRICO.....	7
JUSTIFICACIÓN	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
OBJETIVOS	18
MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	22
ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	25
ASPECTOS ÉTICOS Y NORMATIVOS.....	25
RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD.....	27
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	¡Error! Marcador no definido.
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	¡Error! Marcador no definido.
ANEXOS.....	42

RESUMEN

Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el año 2021-2022.

Dr. Fernando García Ortiz¹, Dra. Betssy Bolado Morales², Dr. Rommel Carranco Salas³, Dr.

Heriberto Reyes López.⁴

1. Médico Residente de la especialidad de Urgencias Médico Quirúrgicas, tesista.

2. Urgenciólogo, Profesora adjunta de especialidad de urgencias médico quirúrgicas.

3. Urgenciólogo, HGZ No. 30 IMSS, Mexicali B.C. OOAD.

4. Nefrólogo – Transplantólogo renal HGZ No. 20 IMSS, Tijuana B.C. OOAD

Introducción: La neumonía asociada a la ventilación mecánica se produce en pacientes con intubación endotraqueal o traqueotomía. Se incluyen las neumonías posteriores a 48 horas tras la intubación o tras su retirada. Representando la infección hospitalaria más frecuente, asociándose con una elevada tasa de morbimortalidad. Se ha observado ciertos patógenos bacterianos con predilección asociados al virus del SARS-COV-2 en los cuales se observa una evolución más tórpida y con mayor tasa de mortalidad. **Objetivo:** Determinar el perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el año 2021-2022. **Material y Métodos:** Estudio retrospectivo en expedientes, base de datos SINOLAVE e INOSO, de pacientes que presentaron neumonía asociada a la ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el periodo 2021-2022. Las variables para estudiar serán: edad, sexo, comorbilidades, microorganismo aislado de las secreciones bronquiales, resistencia antimicrobiana, días de hospitalización, días de ventilación mecánica y tratamiento de antibióticos. Previa autorización del director del hospital y comités correspondientes. Se utilizó estadística descriptiva mediante el programa estadístico SPSSv23. **Resultados:** Se incluyeron 124 pacientes con cultivo positivo bajo VMA; con un promedio de duración de la estancia hospitalaria de 32.2 días. El 62.9% de los pacientes falleció. El 56%(n=65) fueron hombres. La mediana de edad global fue de 60 años y las comorbilidades más frecuentes fueron hipertensión arterial (n=90, 72.5%), diabetes mellitus (n=58, 46.7%), inmunosupresión (n=7, 16%), obesidad (n=5, 11%) y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (n=40, 32.2%). De los cultivos microbiológicos de muestras

respiratorias, se aislaron principalmente *Acinetobacter baumannii*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas aeruginosa*. *A. baumannii* presentó una resistencia elevada en el antibiograma para el 80% de los antibióticos, 100% resistente a amoxicilina, todos los grupos de cefalosporinas y a meropenem. Lo contrario a lo encontrado en el segundo microorganismo aislado *S. aureus*, con un 84.1% de sensibilidad en el antibiograma, teniendo un 100% de sensibilidad a daptomicina, gentamicina, linezolid, nitrofurantoina, rifampicina, tigeciclina y trimetoprim sulfametoxazol. Mientras que *Pseudomonas aeruginosa*, mostró predominante una resistencia hasta del (62.35%), de los cuales destacan con una resistencia al 100% para amoxicilina, cefotaxima, ceftriaxona, cefuroxima, le continúan con 84.62% de resistencia a cefalotina, y 83.3% a ciprofloxacino y fosfomicina, respectivamente, así como un 66% a meropenem. **Conclusión:** Existe una alta prevalencia de sobreinfecciones bacterianas en pacientes con COVID-19 que requieren VMA, principalmente, en aquellos con comorbilidades específicas. *A. baumannii* multirresistente fue el principal agente encontrado en los cultivos de secreción bronquial.

Palabras clave: COVID-19; Neumonía; ventilación mecánica.

MARCO TEÓRICO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) engloba a la neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVVM) como infecciones asociadas a la atención sanitaria (IAAS), anteriormente llamadas infecciones nosocomiales u hospitalarias. Estas infecciones no se encuentran en el paciente al momento de su ingreso hospitalario sino que se desarrollan durante su hospitalización. En México la prevalencia estimada de neumonía asociada a los cuidados de la salud se encuentra entre 10% y 65% de prevalencia con una letalidad mayor del 25 % en la mayoría de los estudios.¹

Según la OMS, en los países desarrollados esta infección prevalece de 3.5 a 12.0 %, mientras que en países en vías de desarrollo varía entre 5.7 y 19.1 %. ²

Dentro de las IAAS, la NAVVM es de las más frecuentes, sobre todo en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), asociándose a mayor morbilidad, mayor estancia hospitalaria e incremento del consumo de antimicrobianos. ³

Definición

La NAVVM se define como la neumonía que se desarrolla 48 horas después de la intubación endotraqueal y la ventilación mecánica, la cual no está presente ni se encuentra en periodo de incubación en el momento de la intubación y ventilación mecánica, o que se diagnostica durante las 72 horas siguientes a la extubación y el retiro de la ventilación (OMS). El tiempo promedio que se toma desarrollar la NAVVM desde el inicio de la VM es alrededor de 5 a 7 días, con una tasa de mortalidad referida entre 24% y 76% ⁴

Causas

La NAVVM se desarrolla en pacientes ventilados mecánicamente por al menos 48 horas tras la intubación, o tras su retirada. Representando la infección nosocomial mortal más frecuente en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y resulta de la invasión microbiana del tracto respiratorio inferior. Habitualmente el mecanismo más frecuente es el resultante de la invasión microbiana que se produce por micro aspiraciones de secreciones orofaríngeas contaminadas con flora endógena alrededor del tubo endotraqueal. Otros mecanismos de menor frecuencia que generan una NAVVM son la inhalación de patógenos de aerosoles contaminados (ej.

nebulización), e inoculación directa (ej. lavados traqueales con soluciones contaminadas).⁵

Diagnóstico clínico

El diagnóstico de NAVM se considera en aquellos pacientes con intubación endotraqueal, o recientemente extubados, que presenten criterios clínicos, radiológicos y laboratoriales correspondientes: Criterios clínicos: fiebre; secreción traqueobronquial purulenta; incremento de la frecuencia respiratoria o de la ventilación/minuto; disminución de la oxigenación o incremento de las necesidades de oxígeno suplementario; incremento de las necesidades de ventilación.⁶ Criterios radiológicos: se basa en la presencia de un infiltrado nuevo, persistente o progresivo en la radiografía de tórax consistente con neumonía. Criterios laboratoriales: esputo bronquial purulento, fiebre $> 38^{\circ}\text{C}$ o $< 36^{\circ}\text{C}$, cuenta leucocitaria $> 12\,000/\text{mm}^3$, o $< 4\,500/\text{mm}^3$, y resultado del lavado bronco alveolar demostrando $\geq 10^4$ UFC/mL.⁶

Pruebas diagnósticas

Ante la sospecha clínica de NAVM, es indispensable tomar una muestra de la secreción traqueobronquial, mediante alguna técnica cerrada para efectuar estudio microscópico y cultivo cuantitativo o semicuantitativo, siendo el cuantitativo con mayor especificidad. En caso de no lograr establecer etiología por otros métodos, se puede considerar realizar la biopsia pulmonar.⁷

Tratamiento

Iniciar el tratamiento antibiótico empírico es primordial desde la primera hora del diagnóstico, el cual debe ser elegido según las características microbiológicas de los patógenos más frecuentes reportados en cada unidad hospitalaria de la mano con las guías internacionales de tratamiento antibiótico empírico para las IAAS en la unidad de cuidados intensivos, las cuales están dirigidas para gérmenes gram positivos y gram negativos.⁸ Una vez obtenido el resultado microbiológico es necesario ajustar el tratamiento empírico para elegir el antimicrobiano más específico según los resultados reportados. Se puede considerar la suspensión del tratamiento antimicrobiano a las 72 horas, si el cultivo es negativo según el criterio del médico tratante los lineamientos hospitalarios.⁸

En general para el tratamiento de NAVM sin factores de riesgo de resistencia a los antibióticos va dirigido a patógenos como *Streptococcus pneumoniae*, el *Haemophilus influenzae* y el *Staphylococcus aureus* los cuales son sensibles al tratamiento con meticilina (penicilinas y cefalosporinas). En cambio para NAVM con factores de riesgo va dirigido a patógenos como *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y otros bacilos gram negativos, dependiendo del microorganismo predominante en cada hospital.⁹

COVID-19

La OMS reporta, al día 03 de enero del 2023, un total de 655,689, 115 Casos confirmados de COVID-19 y 6, 671,624 muertes en el mundo.¹⁰

Informes del CONACYT en México en el año 2022 dan un estimado de casos positivos de 7, 267,916 casos, defunciones estimadas 331,206 activos estimados 35,194.¹¹

Varios estudios hacen referencia a la edad de 65 años o más como un factor importante que contribuye al riesgo de hospitalización y defunción por COVID-19 en población mexicana. Esto puede deberse a que la prevalencia de comorbilidades está mayormente presente en pacientes adultos mayores, que desarrollaron enfermedad moderada a severa. Se puede deducir que la combinación de ambas explica la mortalidad en México, agregándose la obesidad como un factor importante.¹²

Clínica y características virológicas

La mayoría de las personas infectadas por COVID-19 presentan una infección respiratoria leve, otros pueden presentar neumonía moderada a grave que puede llegar a la muerte la cual suele darse en un rango de 6 a 41 días.¹³

Fisiopatología del compromiso pulmonar por SARS-COV-2

Es de conocimiento que el dominio de unión al receptor de la proteína Spike del SARS COV 2 reconoce al receptor de la enzima convertidora de angiotensina (ECA2) del huésped, provocando una agresión que desencadena una cascada inflamatoria, aumento de la permeabilidad alveolocapilar, formación de edema pulmonar, alteración del surfactante y colapso alveolar, provocando una alteración

en el intercambio de gases con diferentes niveles de severidad e incremento del trabajo respiratorio con el consecuente desarrollo de una insuficiencia respiratoria aguda (IRA).¹⁴

El engrosamiento difuso de la pared alveolar por células mononucleares y macrófagos, infiltrando los espacios aéreos que se suma a la inflamación endotelial y edema, se visualiza como opacidades en vidrio esmerilado en tomografía axial computada (TAC) pulmonar.¹⁵

Para la detección, el medio ampliamente utilizado es la Reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa RT-PCR), las muestras más adecuadas son las de tracto respiratorio (TR), por medio de exudado de frotis nasofaríngeo y orofaríngeo, en su mayoría. Extendiéndose también a aquellas muestras tomadas de esputos, saliva, aspirado o lavado nasal.¹⁶

Al ser una enfermedad de afectación principalmente pulmonar, es prioritario identificar datos de severidad, y plantearnos el mejor manejo de la vía aérea para una mayor supervivencia.

Manejo de la vía aérea intrahospitalario en neumonía y SDRA

Ante el fallo a la ventilación mecánica no invasiva (VMNI), es preciso iniciar la ventilación mecánica invasiva (VMI), ya que se ha demostrado que el retrasar la intubación orotraqueal, da como resultado aumento en la mortalidad del paciente.¹⁷

El procedimiento consiste en la colocación de un tubo en la tráquea, bien a través de la boca (intubación orotraqueal) o de la nariz (intubación nasotraqueal) para establecer una comunicación segura entre la tráquea y el exterior (asegurar la vía aérea). Por lo que presentan riesgo de infección por 2 vías: la vía endógena, (aproximadamente 80 % ocurren por esta vía), es decir, causadas por los microorganismos de su microbiota. Así como vía exógena, o sea, a través de microorganismos presentes en un reservorio microbiano en el hospital.¹⁷

Complicaciones de intubación orotraqueal y VMA

La NAVM es la segunda causa de IAAS más común en el paciente crítico, afectando en EE.UU. entre 250,000 y 300,000 pacientes al año. Se ha descrito una incidencia de entre 5% a 50%, con una mortalidad atribuible similar y un incremento de la estadía hospitalaria entre 4 a 13 días.¹⁸

Se ha publicado que la incidencia de NAVM en pacientes ventilados mecánicamente con neumonía por COVID-19 es elevada con cifras entre 42-89%.¹⁹

Para determinar el patógeno causante de las NAVM, se debe realizar diversos estudios microbiológicos. Para la detección de bacterias y fúngicos, se realiza el cultivo, el cual es un procedimiento desarrollado en laboratorio, creando un ambiente óptimo a base de una sustancia para favorecer su reproducción, creando así un conjunto de organismos microscópicos.²⁰ En pacientes bajo VMA, las muestras suelen tomarse de secreciones de tubo orotraqueal, tal como se realizó en nuestro estudio.

Situación local de COVID-19 y NAVM como IAAS

En el 2020 en el Estado de México se realizó un estudio observacional realizado en la UCI, donde incluyeron a 100 pacientes que tuvieron VMA. El promedio de edad fue de 56 años, el 31% fueron mujeres. Las comorbilidades frecuentes fueron la obesidad (36%), diabetes (26%) e hipertensión (20%). El 65.2% de los pacientes fallecieron.¹⁹

Según el Reporte de Diagnostico Situacional del HGZII No. 30 se registraron 2,269 defunciones que corresponde a una tasa de mortalidad de 464 por 100,000 derechohabientes. Del total de defunciones el 55% corresponden a hombres (1,238) y el 45% mujeres (1,031), el grupo de edad de 60 a 69 años presentó una tasa de mortalidad. La principal causa de mortalidad general fue enfermedad por COVID-19 con 1,020 defunciones con una tasa de 208,6/100,000 representando el 45% de las defunciones ocurridas durante el periodo. No se cuentan con cifras exactas en nuestra unidad de salud exclusivas de COVID-19 y NAVM.²⁰

ANTECEDENTES

El informe del Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva –ENVIN-COVID 2ª ola incluye a 3,484 pacientes COVID-19 ingresados en UCI entre el 15 de septiembre y 15 de diciembre de 2020, pertenecientes a 103 unidades de 95 hospitales, en este periodo se registraron 1,796 infecciones adquiridas en la UCI en los 3,484 pacientes, el 37.92% correspondieron a neumonía asociada a la ventilación mecánica (NAVM), el cual no es muy distinto del porcentaje en la primera oleada, donde se reporta un 35% de infecciones asociadas a las VM de un total de 1,525 pacientes ingresados a UCI en el periodo de marzo a mayo 2020. (Informe ENVIN-COVID, 2020). ²¹

En mayo 2020 en España, Ramírez et al., realizaron un estudio de serie de casos de pacientes admitidos en UCI, en un hospital para caracterizar clínicamente el SDRA causado por COVID19. Fueron 44 pacientes, con promedio de edad de 61.50 años y el 72% varones. Las comorbilidades frecuentes fueron la hipertensión arterial y dislipidemia. El 77.3% requirieron de VMA, con una media de 16 días. Las infecciones nosocomiales se presentaron en un 29.5%. ²²

En Cuba se realizó un estudio descriptivo de infecciones bacterianas asociadas a SARS COVD2 en la UCI de un hospital. Incluyeron 13 pacientes de 49 a 91 años. El 61.5 % fueron mujeres, la edad media fue de 78.8 años, el 61.5 % falleció y entre estos, el 44.4 % presentó coinfección. Las comorbilidades asociadas fueron la hipertensión arterial y cardiopatía isquémica. La *Escherichia coli* fue el microorganismo que se aisló con mayor frecuencia con niveles elevados de resistencia antimicrobiana. ²³

En el 2020 en España, se realizó un estudio para identificar infecciones bacterianas y fúngicas en pacientes ingresados a un hospital de tercer nivel. Incluyeron a 712 pacientes con COVID-19. El 16% presentaron coinfección bacteriana/fúngica. El promedio de edad fue de 73 años y el 59% fueron varones. El 5% presentaron una coinfección *Streptococcus pneumoniae* y *Staphylococcus aureus* de las

coinfecciones respiratorias. El *Acinetobacter baumannii* multirresistente fue el principal agente de las infecciones respiratorias y la bacteriemia.²⁴

Bravo et al., en Chile en el año 2022, realizaron un estudio retrospectivo para conocer las características de los pacientes graves con COVID-19 en UCI. Incluyeron a 101 pacientes mayores de 18 años. El 91% requirieron VMA, 69% eran hombres, la mediana de edad fue 56.6 años, los días de hospitalización en UCI fueron 14 días. El 37.6% tuvo infecciones bacterianas secundarias. El 35.9% tuvo infecciones de traqueobronquitis asociada a ventilación mecánica (TAVM) y el 23% NAVM. Los principales agentes etiológicos identificados fueron: *Enterobacterias* y *S aureus* sensible a meticilina (SASM) en el 19.3% respectivamente. El principal agente de NAVM fue SASM en el 33.3%.²⁵

En el 2021 Rouze et al., llevaron a cabo un estudio multicéntrico en Europa para determinar la relación entre la infección por SARS-CoV2 y la incidencia y etiología de infecciones respiratorias bajas asociadas a ventilación mecánica (IRVM). Fueron 36 UCI, con el mismo número de pacientes con VMA, con un total de 1567 pacientes, todos con VMA por al menos 48 h con diagnóstico de SARSCoV-2, influenza o ausencia de infección viral. La incidencia de traqueobronquitis y NAVM fue mayor en pacientes con SARS-CoV-2 (50.5%) comparándolos con influenza o sin virus. Las bacterias más frecuentes aisladas fueron *P. aeruginosa*, *Enterobacter spp.* y *Klebsiella spp* en los 3 grupos.²⁶

En Ecuador se realizó un estudio retrospectivo en la UCI para identificar y determinar la incidencia de infección bacteriana asociada a VM en pacientes con COVID19. Analizaron los resultados de cultivos microbiológicos de 70 muestras de secreción endotraqueal, el 71.4% se reportó positividad para bacterias. El 80% fueron varones con edad promedio de 56 años. Las comorbilidades frecuentes fueron la hipertensión arterial y la diabetes mellitus. El microorganismo con mayor incidencia fue *Klebsiella pneumoniae* productora de beta lactamasas y resistentes a carbapenémicos con el 90%.²⁷

En Chile, Lux et al., en el año 2021 realizaron un estudio en 112 pacientes ingresados al área de UCI que requirieron VMA. Se recolectaron datos demográficos, clínicos y de laboratorio, y se caracterizaron los casos de NAVM. El 42.8% presentó NAVM y tuvieron el doble de tiempo con VMA. Los microorganismos aislados más frecuentes fueron *Klebsiella pneumoniae* (29.6%) y *Staphylococcus aureus* (21.8%).²⁸

En el 2020 en el estado de México se realizó un estudio observacional realizado en la UCI, donde incluyeron a 100 pacientes que tuvieron VMA. El promedio de edad fue de 56 años, el 31% fueron mujeres. Las comorbilidades frecuentes fueron la obesidad (36%), diabetes (26%) e hipertensión (20%). El 65.2% de los pacientes fallecieron.²⁹

JUSTIFICACIÓN

La NAVM es una de las Infecciones Asociadas a la Atención a la Salud (IAAS) que se presenta con mayor frecuencia, expresando las tasas de incidencia, y mortalidad más alta, representando un problema de gran magnitud.³⁰

México reporta incidencias acumuladas de 28.8 casos por 1000 días-ventilador, lo que incrementa los costos debido a estancias prolongadas, mayor consumo de antimicrobianos y resistencia a los mismos, por con siguiente excesivas solicitudes de cultivo.³¹

En México son mínimas las investigaciones que describen las neumonías asociadas a ventilación mecánica en pacientes con COVID-19, y en nuestro estado y unidad de salud no existen, lo cual repercute en la salud de los pacientes al no tener bases para realizar lineamientos de manejo antibiótico establecido.

La importancia de determinar el perfil bacteriológico de los pacientes con diagnóstico de NAVM, radica en poder de esta manera obtener la incidencia en cuanto a los microorganismos más frecuentemente aislados del aspirado bronquial y su susceptibilidad antimicrobiana, lo cual podría ayudar a mejorar la terapéutica empírica implementada sabiendo cuál flora microbiana es la más comúnmente encontrada en nuestro medio y así elaborar guías de tratamiento antibiótico específicas del tipo local.

Es indispensable identificar los patógenos mayormente frecuentes en nuestro hospital, si bien la mayor parte de las NAVM se dan en el servicio de UCI, es importante señalar que durante la pandemia COVID-19 el HGZII No.30 se convirtió en un hospital de concentración COVID por lo que los pacientes con VM no solo se encontraban en la UCI sino en todos los pisos de hospitalización general, de igual manera estos pacientes tenían estancia en urgencias por tiempo prolongado por lo que desarrollaban NAVM durante su estancia en el servicio de urgencias al estar por más de 48 horas en el servicio en donde se iniciaba su tratamiento empírico y se realizaban los cultivos de secreción bronquial correspondientes.

Este estudio permitirá la adquisición de información necesaria que propiciará las bases para el desarrollo de guías de tratamiento antibiótico en la unidad lo que ayudará

a brindar un tratamiento oportuno, para limitar complicaciones y por consecuencia disminuir la estancia hospitalaria, costos, y más importante, la mortalidad.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La NAVM es la segunda complicación infecciosa a nivel hospitalario y la primera dentro de las UCI; en estas unidades el 80% de los episodios de neumonía nosocomial se producen en pacientes con VMA. Diversas enfermedades y comorbilidades aumentan el riesgo de desarrollar una NAVM como son: el traumatismo craneoencefálico, postoperatorio precoz, quemado con inhalación de humo, EPOC, inmunodeprimidos, entre otras; lo cual conlleva un aumento de la estancia hospitalaria y por consiguiente ocasiona un elevado coste al sistema sanitario.³²

El factor más importante que influye en la mortalidad de las neumonías nosocomiales es el tratamiento empírico de inicio temprano y adecuado. En un estudio sobre el tratamiento empírico inadecuado en NAVM en pacientes con trauma, se encontró que la mortalidad, el tiempo de estancia en cuidados intensivos y tiempo de duración en ventilación mecánica incrementaron con el número de episodios de tratamiento empírico inadecuado.³³

Con la llegada de la pandemia de COVID-19 y el gran número de pacientes que requirieron VMA, sobresalió que nuestro hospital, no cuenta el perfil microbiológico de las NAVM previo y posterior al inicio de la pandemia por COVID-19 y por lo tanto no existe una guía de manejo con antimicrobianos adaptada a nuestro entorno en base a características microbiológicas, aumentando así el uso incorrecto de

antibióticos y aumentado la estancia hospitalaria y por lo tanto la morbilidad del paciente.

Este estudio es factible porque se cuenta con la base de datos de los resultados de los cultivos de secreción bronquial amplia del periodo indicado.

Por lo que surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es el perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022?

OBJETIVOS

Objetivo General

Determinar el perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022.

Objetivos específicos

- Identificar los principales patógenos desarrollados en los cultivos de secreción bronquial.
- Describir las características generales de la población: edad, género y comorbilidades (diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica, obesidad, dislipidemia, EPOC, enfermedad renal crónica).
- Cuantificar el tiempo de estancia hospitalaria.
- Identificar la tasa de mortalidad en la población de estudio.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño del estudio: Observacional, descriptivo y retrospectivo.

Lugar: Hospital General de Zona II No 30.

Características del lugar donde se llevará acabo el estudio

La presente investigación se realizó en el Hospital General de Zona II No. 30 que se localiza en el municipio de Mexicali, capital del Estado de Baja California, perteneciente a la Delegación IMSS de Baja California, ubicada en Av. Lerdo de Tejada y Ulises Irigoyen No.1498, Segunda Sección, Código Postal 21100.

Es una unidad médica hospitalaria de segundo nivel de atención “A” que cuenta con 214 camas censables (IFU) 210 reales y 86 no censables., funciona como hospital de referencia de las unidades de Medicina Familiar No. 4, 5, 10, 16, 24, 28, 31, 37, y 40 En Mexicali y las unidades 2, 3, 9, 15, 38 y el Hospital General de Sub-Zona No. 12 de la zona de San Luis Rio Colorado, Sonora. La población adscrita que atiende la unidad documentada en 2021 fue de 638,177 derechohabientes siendo el 53% mujeres y 47% hombres.

Población: Pacientes ingresados por urgencias que tuvieron NAVM y enfermedad por COVID-19 en el periodo 2021-2022.

Periodo del estudio: 2021-2022

Muestreo: A conveniencia.

Tamaño de la muestra: No se realizará, ya que se incluirán todos los expedientes de los pacientes que cumplan con los criterios de inclusión.

Criterios de selección

De inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de neumonía asociadas a la ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el período 2021-2022.
- Pacientes con resultado de cultivo positivo de secreción bronquial
- Pacientes mayores de 18 años
- Pacientes de sexo indistinto

De Exclusión:

- Resultados de cultivos sin desarrollo o muestra contaminada.
- Pacientes sin cultivo documentado
- Pacientes que ingresaron con diagnóstico previo en otro hospital de NAVM y COVID-19

De eliminación:

- Expediente incompleto.
- Fallecimiento de paciente previo a la toma de cultivo.

Instrumentos de recolección de datos:

Prevía autorización del Comité Local de Investigación en Salud, el de Ética en Investigación y del JSPM del OOAD BC. Se solicitó al personal de informática de la OOAD BC, identificar y recabar los registros de pacientes con las variables a estudiar: pacientes con diagnóstico de neumonía por COVID19, sexo, edad, comorbilidades, días de hospitalización, días con ventilación mecánica asistida, tratamiento antibiótico, microorganismo patógeno aislado de secreciones bronquiales, resistencia bacteriana y mortalidad. (Anexo 1), para posteriormente vaciar dicha información a una hoja de cálculo utilizando la aplicación Microsoft Excel de Microsoft Office® para su posterior análisis estadístico en el sistema SPSS v.21.

Descripción del protocolo

El tesista y el grupo de asesores realizaron el protocolo en base a lo establecido en la normativa institucional. El protocolo de investigación fue sometido al Comité de Ética y al Comité de Investigación Local para su aprobación con la autorización del Director del Hospital.

Una vez obtenido el número de registro y aprobación institucional se procedió a la recolección de los datos.

Paso 1. Para la obtención de datos se solicitó apoyo al personal de informática de la OOAD BC, en la base de datos de SINOLAVE e INOSO. Especificando pacientes con ingreso hospitalario por el Servicio de Urgencias en el HGZ 30 durante el periodo de diciembre 2021 a diciembre 2022 que cuenten con los diagnósticos de ingreso que a continuación se muestran basados en la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima edición (CIE-10): U071: COVID-19, virus identificado o U072: COVID-19, virus no identificado, con diagnóstico confirmado. A su vez, se solicitó resultado de cultivo positivo de secreción bronquial.

Paso 2. Al contar con ambas bases de datos, se cruzó la información, para la obtención de aquellos pacientes que contaran con diagnóstico confirmado antes descrito con un total de 486 pacientes, y resultado positivo en cultivo de secreción bronquial, obteniendo un total de 191 pacientes.

Paso 3. Al contar con el listado inicial en base a los diagnósticos y variables de estudio se analizó cada caso para obtener los casos de pacientes que cumplen los criterios de inclusión y se descartaron los casos con criterios de exclusión o de eliminación. Obteniendo una población de estudio de 124 pacientes.

Paso 4. Se realizó una ficha de registro (Anexo 2) de cada paciente, respetando el anonimato, donde se registraron las características epidemiológicas (edad, género), comorbilidades existentes (diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia), días de estancia hospitalaria, días con VMA, microorganismo aislado de la secreción bronquial y resultado de antibiograma.

Paso 5. Posteriormente se vació la información en Excel, para su análisis posterior haciendo uso de tablas dinámicas y programa estadístico SPSS versión 23.

Paso 6. Se representó la información obtenida por medio de gráficas, y se analizaron resultados.

Paso 7. Al tener el análisis de datos se procedió a realizar las conclusiones y reporte final de tesis.

Paso 8. La información obtenida se pondrá a disposición del Comité de uso de Antimicrobianos, Departamento de Calidad y CODEIAAS del HGZII No. 30 para su uso y mejora de los procesos hospitalarios.

Paso 9. Al recibir la aprobación final se procederá a su publicación en revistas indexadas así como defender el protocolo de tesis en el examen de titulación del Curso de Especialización en Urgencias Médico Quirúrgicas aval UABC.

OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Valor
Edad	Intervalo de tiempo transcurrido desde la fecha de nacimiento a la fecha actual.	Registro de fecha de nacimiento en expediente clínico	Cuantitativa discreta o discontinua	18 años y más
Sexo	Grupo al que pertenecen los seres humanos de cada sexo, desde el punto de vista biológico.	Registros del sexo en el expediente clínico	Cualitativa normal	1. Masculino 2. Femenino
Comorbilidades	Enfermedad o afección que por lo general dura	Comorbilidades reportadas del expediente clínico	Cualitativa nominal	1-Diabetes mellitus 2-Hipertensión arterial sistémica

	3 meses o más, y es posible que empeore con el tiempo.			3- Obesidad 4- Dislipidemia 5- EPOC 6- Enfermedad Renal crónica
Días de hospitalización	Número de días que permanecen los pacientes internados en el hospital.	Número de días registrados en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Número de días 0-99
Días con ventilación mecánica invasiva (VMI)	Número de días que estuvo con VMI.	Número de días con VMI. registrados en el expediente clínico	Cuantitativa discreta	Número de días 0-99
Tratamiento antibiótico para NAVM	Tratamiento indicado para combatir infecciones por bacterias causantes de NAVM	Antibióticos recibidos para la NAVM registrados en el expediente clínico	Cualitativa politómica	1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Piperacilina-Tazobactam 4.Aminoglucósidos 5. Quinolonas 6. Fluconazol 7. Voriconazol.
Reporte de cultivo de secreción bronquial (SB)	Reporte de bacterias u hongos identificadas en SB que	Microorganismo registrado en el resultado de cultivo de	Cualitativa politómica	1. <i>S. aureus</i> 2. <i>P aeruginosa</i> 3 Enterobacterias 4 <i>A. baumani</i> 5. <i>S maltophilia</i>

	pueden causar infección las vías respiratorias	secreción bronquial		6. Otros 7. Hongos
Reporte de antibiograma	Reporte de la capacidad que tienen las bacterias u hongos de soportar los efectos de los antibióticos o antimicóticos.	Reporte de resistencia a los antibióticos o antimicóticos disponibles al momento del estudio.	Cualitativa politémica	1. Cefalosporinas 2. Carbapenémicos 3. Piperacilina- Tazobactam 4. Aminoglucósidos 5. Quinolonas 6. Fluconazol 7. Voriconazol.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se utilizó análisis descriptivo de las variables cuantitativas como medida de centralidad y desviación estándar como medida de dispersión. Para las variables categóricas y cuantitativas discretas se realizó análisis de frecuencia, presentando los resultados en graficas mediante el programa estadístico SPSS versión 23.

ASPECTOS ÉTICOS Y NORMATIVOS

Esta investigación se apegó a la declaración de Helsinki sobre los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, respetando la confidencialidad del paciente.

En apego al Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, en el artículo 16, se protegerá la privacidad de los pacientes. La información fue manejada de manera confidencial por los investigadores principales. Se solicitará autorización al director del HGZ II No. 30 para realizar el estudio.

Prevía autorización por el Comité Local de Investigación del IMSS, y con apego a la normativa institucional en relación con la investigación en salud y seres humanos, se solicitó la autorización del director de la unidad.

En base a la última modificación del Reglamento General de Salud en Materia de Investigación de que todo estudio debe contar con firma de consentimiento informado, siendo el Comité de Ética en Investigación el único facultado para conceder una dispensa del mismo, se solicitó dicha dispensa por escrito a dicho comité (Anexo 1). Y de acuerdo con el artículo 16 de dicho reglamento, se protegerá la privacidad de los expedientes de los participantes del estudio.

Riesgo de la investigación

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud inciso I, el riesgo de la investigación es nulo, por ser un estudio retrospectivo.

Beneficios del estudio

El beneficio será para la institución, ya que los resultados del estudio ayudarán al personal de salud a conocer las características de las NAVM en pacientes con enfermedad por COVID-19 ingresados al hospital. Lo cual en un futuro ayudará a la toma de decisiones en situaciones similares.

Este estudio no requiere medidas específicas que transgredan situaciones de bioseguridad ya que es un estudio retrospectivo. No se manejan residuos peligrosos biológicos-infecciosos.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo cuyo propósito es realizar la tesis de posgrado con aval UABC, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali, de la especialidad médica en Urgencias Médico Quirúrgicas del Dr. Fernando García Ortiz.

RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos Humanos

Dra. Betssy Bolado Morales como investigadora responsable quien apoyará a lo largo de toda la investigación con corrección del protocolo, así como diseño de hojas de recolección de datos, apoyo en el análisis estadístico e interpretación de resultados y conclusiones, así como será la encargada de subir dicho protocolo a la plataforma SIRELCIS para su evaluación y corrección.

Dr. Heriberto Reyes López como investigador colaborador quien apoyará a lo largo de toda la investigación con interpretación y análisis de tablas de recolección de la información de cultivos de secreción bronquial, apoyo en el análisis estadístico e interpretación de resultados y conclusiones.

Dr. Rommel Zair Carranco Salas como investigador colaborador quien apoyará a lo largo de toda la investigación con corrección del protocolo y en el análisis estadístico e interpretación de resultados y conclusiones.

Dr. Fernando García Ortiz, Residente de Urgencias Médico Quirúrgicas quien se encargará del aspecto de la investigación, recolección de datos, interpretación de estos y dar formato digital e impreso de la investigación dando como resultado final con el objetivo de generar la publicación del artículo de investigación en una revista indexada y finalmente será el responsable de defender el trabajo de investigación realizado durante su examen de titulación de posgrado con aval UABC, Universidad Autónoma de Baja California, Campus Mexicali de la especialidad médica en Urgencias Médico Quirúrgicas

Infraestructura y Materiales

El material y equipo que se requiere es el necesario para consulta en archivo electrónico: escritorio, computadora de oficina, computadora personal, cuaderno o libreta de anotaciones, pluma, lápiz, programa de computación, como, Office Excel,

programa de análisis estadístico material que fue proporcionado por los colaboradores.

El equipo de cómputo, y las instalaciones físicas se tienen por parte del hospital y autorizado por la dirección y la Coordinación en Educación e Investigación de la Unidad Médica, quienes garantizarán el acceso a la información en las plataformas del expediente electrónico institucional y de los expedientes físicos.

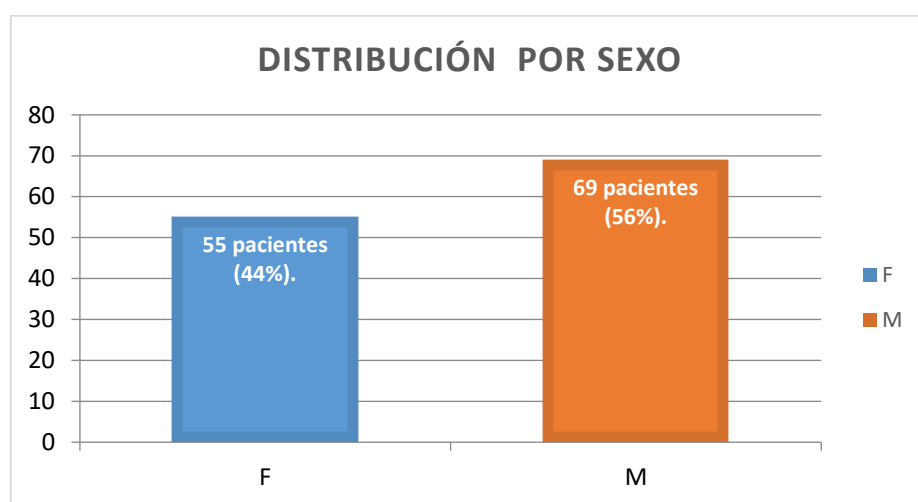
Factibilidad

Es factible la realización del estudio ya que se cuentan con todos los recursos humanos y materiales además se cuenta con una población de estudio.

RESULTADOS

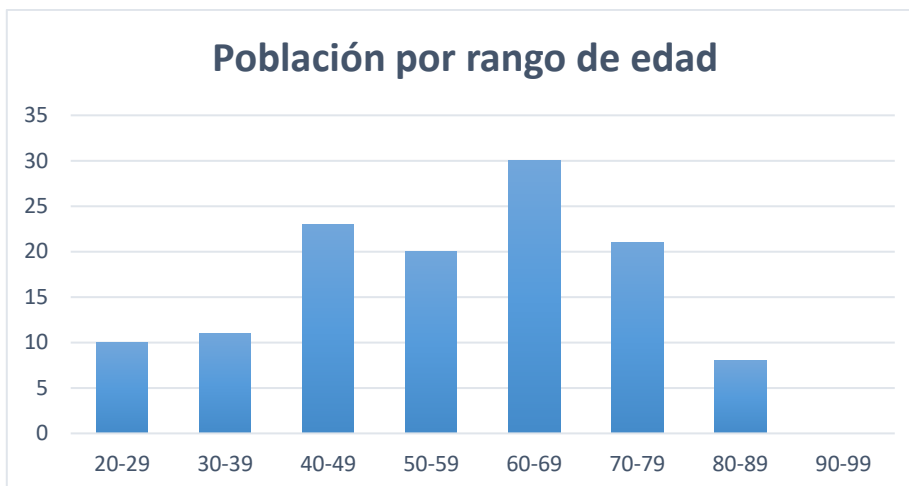
El estudio se conformó por un total de 124 pacientes, con diagnóstico de COVID-19 confirmado mediante PCR, bajo ventilación mecánica asistida, y con cultivo positivo de secreción bronquial, en el HGZ 30 en el periodo de diciembre 2021 a diciembre 2022.

El sexo masculino se observó en un 56 %, siendo un total de 69 pacientes, y el género femenino con un total de 55 pacientes, representando un 44 %.



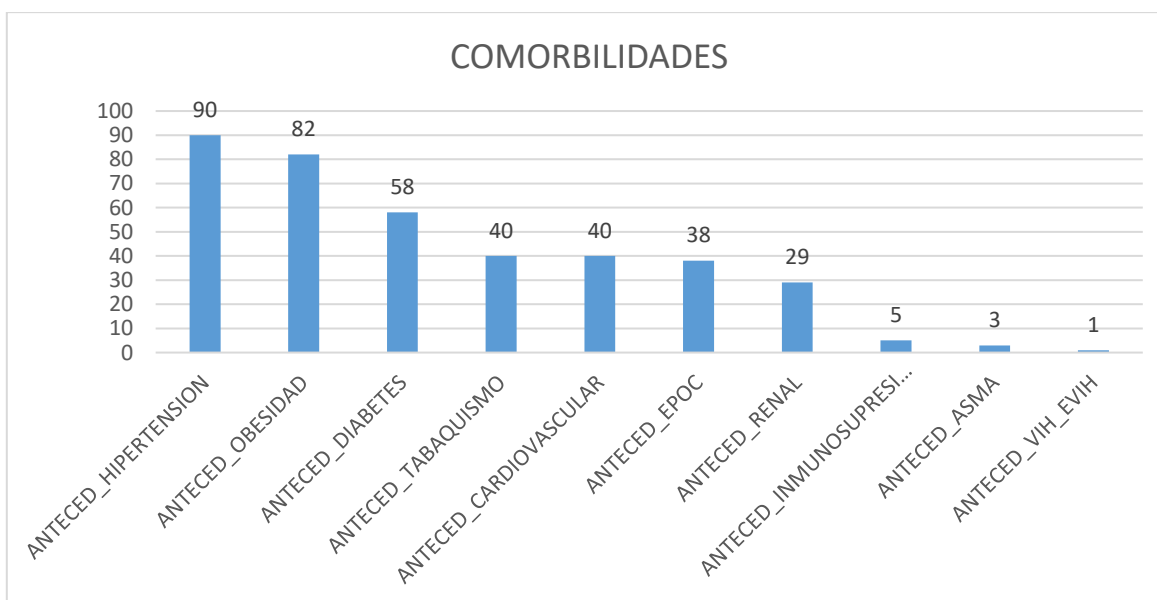
Gráfica 1. Distribución de la población de acuerdo a género.

La edad de los pacientes se agrupó por décadas, predominando el grupo de 60 a 69 años de edad, le siguen 40-49 años, y en tercer lugar de 70 a 79 años. Con una media de 60 años. El paciente que se registró por el rango de edad más bajo fue de 18 años y el de mayor edad fue de 123 años. La desviación estándar de la edad fue 26.7.



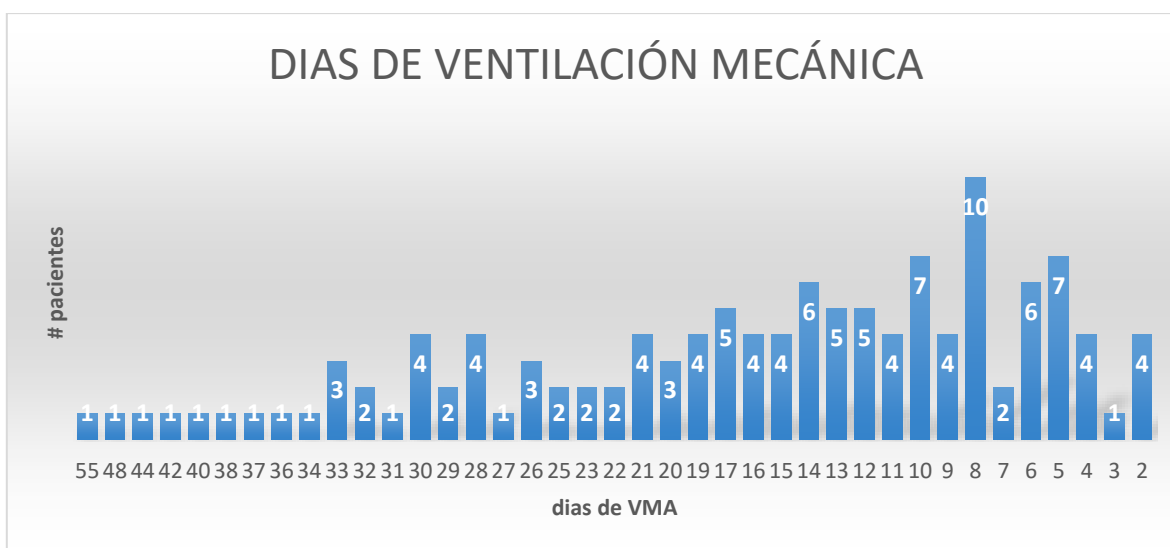
Gráfica 2. Distribución de la población por rango de edad.

Dentro de las comorbilidades presentes en la población de estudio, se aprecia predominio de la hipertensión arterial sistémica, la cual se encontraba en 90 de los pacientes, seguido de la obesidad en 82 pacientes, continuando con diabetes mellitus en 58 de los pacientes. El antecedente de tabaquismo, enfermedad cardiovascular y EPOC se encontraron en alrededor de 40 pacientes, y en menor cantidad el antecedente de enfermedad renal, enfermedades inmunosupresoras y asma.



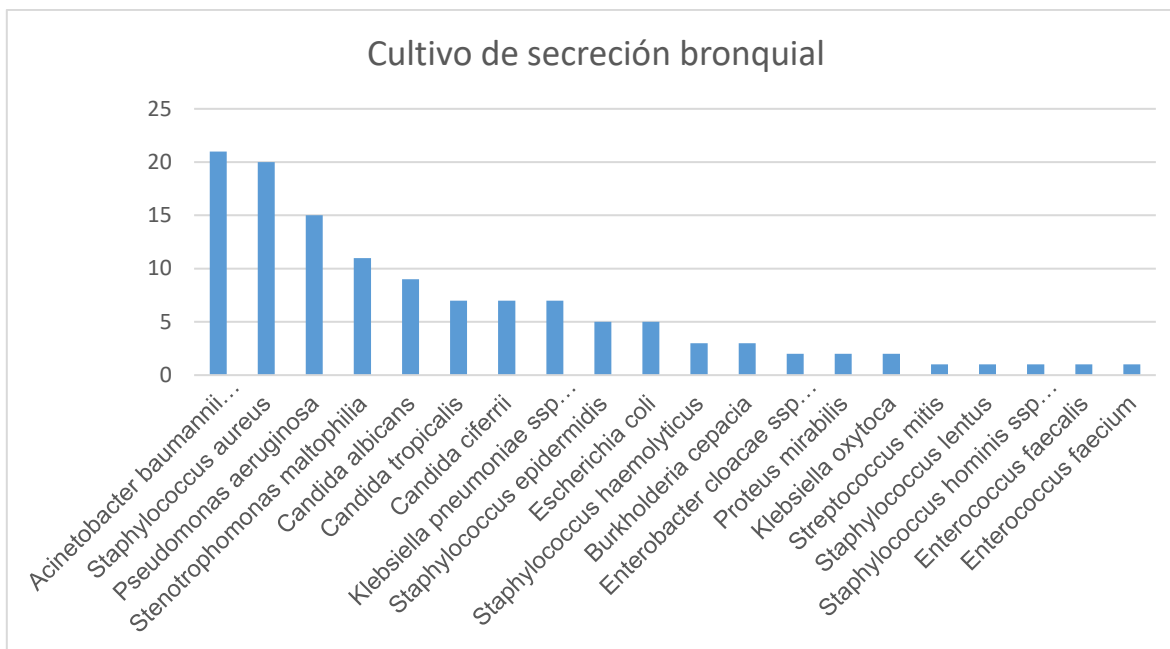
Gráfica 3. Comorbilidades presentes en la población de estudio.

En cuanto a los días de ventilación mecánica, se obtuvo la siguiente gráfica, nos muestra que en su mayoría (10 pacientes) se mantuvo con VMA durante 8 días, le siguen 5 y 10 días. Solo 1 paciente obtuvo el máximo de días de VMA con 55 días. El mayor porcentaje de pacientes con VMA se puede observar dentro de los primeros 14 días.



Gráfica 4. Días de ventilación mecánica asistida. (VMA)

En los cultivos de secreción bronquial que resultaron positivos, el microorganismo aislado en la mayoría de los casos fue el *Acinetobacter baumannii*, en un total de 21 casos, representando un 16.9%. Le sigue *Staphylococcus aureus* con 20 cultivos positivos (16.1%), continúan *Pseudomona aeruginosa* con 15 casos (12%), posterior 11 casos de *Stenotrophomonas maltophilia* (8.8%), y 9 casos *Candida albicans* (7.2%). Le siguen 7 casos de *Candida tropicalis*, *ciferri* y *Klebsiella pneumoniae*, que corresponde a 5.6% cada microorganismo.



Gráfica 5... Microorganismos aislados en cultivos de secreción bronquial

El microorganismo mayormente aislado, *Acinetobacter baumannii*, se caracterizó por una resistencia (R) a la mayoría de los antimicrobianos, como lo fueron: amoxicilina, cefalotina, cefepima, cefotaxima, ceftazidima, ceftriaxona, cefuroxima, ciprofloxacino, fosfomicina y meropenem. Representando una resistencia al 80% de los antibióticos presentes en el antibiograma. Un total de 17 cultivos con sensibilidad intermedia (I) a ampicilina/sulbactam y 5 a gentamicina, lo que constituye un 8%. Así mismo, el microorganismo muestra una sensibilidad (S) en 1 cultivo a ampicilina/sulbactam, 16 a gentamicina y 14 a trimetoprim/sulfametoxazol, un 11.36% de los antibióticos presentes en antibiograma.

Tabla 1. Resultado antibiograma para *Acinetobacter baumannii*

Conteo				
Estudios	I	R	S	Total general
Amoxicilina		21		21
Ampicilina/Sulbactam	17	3	1	21
Cefalotina		21		21
Cefepima		21		21
Cefotaxima		21		21

Ceftazidima		21		21
Ceftriaxona		21		21
Cefuroxima		21		21
Ciprofloxacino		21		21
Fosfomicina		21		21
Gentamicina	5		16	21
Meropenem		21		21
Trimetroprima / Sulfametoxazol		7	14	21
Total general	22	220	31	273
Total general	8.06%	80.59%	11.36%	

Para el microorganismo de *Staphylococcus aureus*, se mostró un predominio de sensibilidad en el 84.11% de los antibióticos en el antibiograma, teniendo un 100% de sensibilidad a daptomicina, gentamicina, linezolid, nitrofurantoina, rifampicina, tigeciclina y trimetoprim sulfametoxazol. De lo contrario, los antibióticos a los que se identificó mayor resistencia clindamicina con 58.82%, le sigue eritromicina con 44.44%, y 27.7% para ciprofloxacino, levofloxacino, moxifloxacino. La resistencia antimicrobiana se representó en el 14.73%.

Tabla 2. Resultado de antibiograma para Staphylococcus aureus.

Conteo			
Estudios	I	R	S
Ciprofloxacino	0%	27.78%	72.22%
Clindamicina	0%	58.82%	41.18%
Daptomicina	0%	0%	100.00%
Dicloxacilina	11.11%	0%	88.89%
Eritromicina	0%	44.44%	55.56%
Gentamicina	0%	0%	100.00%
Levofloxacino	0%	27.78%	72.22%
Linezolid	0%	0%	100.00%
Moxifloxacino	5.56%	27.78%	66.67%
Nitrofurantoina	0%	0%	100.00%
Rifampicina	0%	0%	100.00%
Tetraciclina	0%	5.56%	94.44%
Tigeciclina	0%	0%	100.00%
Trimetroprima / Sulfametoxazol	0%	0%	100.00%

Vancomicina	0%	23.53%	76.47%
Total general	1.16%	14.73%	84.11%

En el antibiograma para *Pseudomona aeruginosa*, se muestra un porcentaje importante de resistencia a los antimicrobianos (62.35%), de los cuales destacan con una resistencia al 100% para amoxicilina, cefotaxima, ceftriaxona, cefuroxima, le continúan con 84.62% de resistencia a cefalotina, y 83.3% a ciprofloxacino y fosfomicina, respectivamente, así como un 66% a meropenem. La sensibilidad en general se representó por un 27.78%, principalmente a amikacina en un 92.31%. La sensibilidad intermedia se identificó e un 9.88% de los antibióticos.

Tabla 3. Resultados antibiograma para Pseudomona aeruginosa.

Conteo			
Estudios	I	R	S
Amikacina	7.69%	0%	92.31%
Amoxicilina	0%	100.00%	0%
Cefalotina	15.38%	84.62%	0%
Cefepima	7.69%	30.77%	61.54%
Cefotaxima	0%	100.00%	0%
Ceftazidima	8.33%	33.33%	58.33%
Ceftriaxona	0%	100.00%	0%
Cefuroxima	0%	100.00%	0%
Ciprofloxacino	8.33%	83.33%	8.33%
Fosfomicina	0%	83.33%	16.67%
Gentamicina	30.77%	7.69%	61.54%
Meropenem	16.67%	66.67%	16.67%
Norfloxacin	30.77%	30.77%	38.46%
Total general	9.88%	62.35%	27.78%

En el caso de *Cándida albicans*, se identificó que el 100% de los cultivos fueron sensibles a los diferentes antimicóticos y antifúngicos.

Tabla 4. Resultado de antibiograma para Cándida albicans.

Conteo	
Estudios	S
Anfotericina B	100.00%
Caspofungina	100.00%
Flucitosina	100.00%
Fluconazol	100.00%
Micafungina	100.00%
Voriconazol	100.00%
Total general	100.00%

Los resultados para *S. maltophilia* muestran una sensibilidad predominante con 7 casos, mientras que 2 de los casos presentó resistencia a trimetoprim/sulfametoxazol, agente bacteriostático con mayor potencia sobre este microorganismo.

Tabla 5. Resultado antibiograma para Stenotrophomonas maltophilia

Conteo		
Estudios	R	S
Trimetoprima / Sulfametoxazol	22.22%	77.78%
Total general	22.22%	77.78%

En el siguiente microorganismo aislado, *Klebsiella pneumoniae*, se identificó una leve diferencia entre la sensibilidad con un 51.1% contra un 41% de resistencia. En la tabla se aprecia una sensibilidad a los siguientes antibióticos de mayor sensibilidad a menor: amikacina, ertapenem y fosfomicina (100%), (71.43%) para gentamicina, norfloxacin y trimetoprim/sulfametoxazol, (57.14%) cefepima, cefotaxima y ceftriaxona, le sigue un 42.86% para ampicilina/sulbactam, cefalotina, meropenem y nitrofurantoina. Por el contrario, encontramos resistencia, de mayor

a menor correspondiente a 100% en el caso de ampicilina y amoxicilina, 71.43% para cefuroxima, 57.14% para ampicilina/sulbactam, cefalotina, ceftazidima, en menor resistencia a cefepima, gentamicina, norfloxacin y trimetoprim/sulfametoxazol con 28.57%, y en un 14.29% a nitrofurantoina. Solamente cefepima tuvo un resultado de sensibilidad dosis dependiente en un 14.29% de los cultivos, representando asi un total de 0.76%.

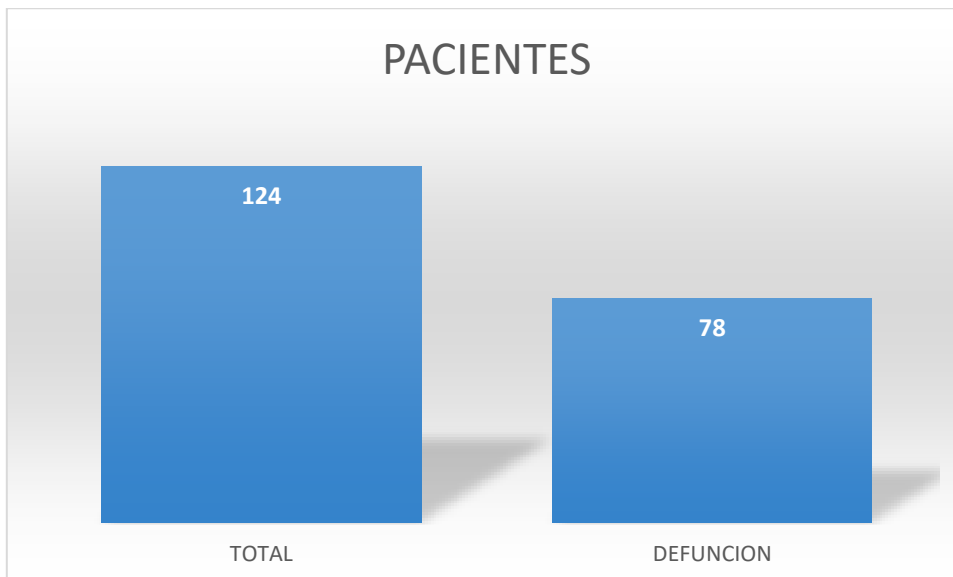
Tabla 6. Resultado antibiograma para Klebsiella pneumoniae.

Conteo				
Estudios	I	R	S	SDD
Amikacina	0%	0%	100%	
Amoxicilina	0%	100%	0%	
Ampicilina	0%	100%	0%	
Ampicilina/sulbactam	0%	57.14%	42.86%	
Cefalotina	0%	57.14%	42.86%	
Cefepima	0%	28.57%	57.14%	14.29%
Cefotaxima	0%	42.86%	57.14%	
Ceftazidima	0%	57.14%	42.86%	
Ceftriaxona	0%	42.86%	57.14%	
Cefuroxima (Oral)	0%	71.43%	28.57%	
Cefuroxima (otra)	0%	71.43%	28.57%	
Ciprofloxacino	28.57%	42.86%	28.57%	
Ertapenem	0%	0%	100%	
Fosfomicina	0%	0%	100%	
Gentamicina	0%	28.57%	71.43%	
Meropenem	14.29%	42.86%	42.86%	
Nitrofurantoina	42.86%	14.29%	42.86%	
Norfloxacin	0%	28.57%	71.43%	
Trimetroprima / Sulfametoxazol	0%	28.57%	71.43%	

Total general	4.58%	43.51%	51.15%	0.76%
---------------	-------	--------	--------	-------

Se tiene como resultado que el 62.9% de los pacientes con toma de muestra cultivo positivo, presentaron defunción.

Tabla 7. Mortalidad en el paciente con sobreinfección con VMA.



DISCUSIÓN

Las infecciones asociadas a la atención a la salud son un problema de salud pública, aumentan la mortalidad del paciente y generan un importante gasto económico en los hospitales. Siendo las neumonías asociadas a ventilación mecánica una de las más frecuentes IAAS. Durante la pandemia de COVID-19, el aumento de las neumonías graves fue exponencial, lo que contribuyó a una mayor demanda de uso de una VMA, y por lo tanto, un aumento en la morbilidad del paciente exponiendo a los pacientes a factor de riesgo para desarrollar neumonía asociada a la ventilación mecánica. La identificación de estos factores asociados en las NAVM en pacientes con COVID-19, nos permitirá saber dirigir las acciones preventivas.

En nuestro estudio encontramos una población apenas predominante el sexo masculino, representando un 56%. Esto se ha mantenido en diversos estudios, siendo siempre el sexo masculino el más afectado. A su vez, el rango de edad que presentaron NAVM en su mayoría fue de 60-69 años de edad, con una media 60 años, muy similar a estudios, como se reporta por Banu Karaka et al, en la revista Española de Investigación Médica en un estudio realizado en el año 2023.³⁴

Dentro de las comorbilidades encontradas en pacientes con COVID-19 en mayor frecuencia fue la hipertensión arterial, seguido de la obesidad y diabetes mellitus, aspectos similares a las referidas en la literatura consultada. Garay y col ³⁵, identificaron la diabetes mellitus en el 50.4%, hipertensión sistémica 46.4% y obesidad 36.1%, también en su tesis, Murillo identifica como primera causa la hipertensión arterial 43.2% y obesidad 33.9%.³⁶.

La estancia hospitalaria encontrada con una media de 18 días y el uso del ventilador mecánico de 10 días para el desarrollo de la neumonía, hallazgos superiores a los de Lux y col (19), de 9.5 días con una duración prolongada del uso de la ventilación mecánica y de la estancia en la unidad de cuidados intensivos.³⁷

En una investigación realizada en el Hospital General de Zona 1. Oaxaca. México, publicada en el años en curso 2024, en 160 paciente con NAVM, los principales microorganismos aislados fueron: *Cándida albicans* (13,4%), *Acinetobacter baumannii* (12,4%) y *Escherichia coli* (11,3%), variando un poco con los resultados en el estudio de Estrada y et al, que incluyeron 252 cultivo realizados, donde los principales microorganismos aislados fueron: *Klebsiella pneumoniae* (22.5%), *Acinetobacter baumannii* (20.2%), *Pseudomona aeruginosa* (13,5%), y *Staphylococcus aureus* (11,2%). Sin gran diferencia en nuestro trabajo, donde *Acinetobacter baumannii* predomina de forma significativa, encontrándose en 21 cultivos (16.9%), casi a la par con 20 cultivos para *Staphylococcus aureus* (16.1%) seguido de *Pseudomona aeruginosa* con 20 cultivos (12%), 11 casos de *Stenotrophomonas maltophilia* (8.8%) y 7 casos para *Cándida albicans* (7.2%).

La presencia de *S. maltophilia* se ha reportado en menor cantidad en otros estudios, como ejemplo en un metaanálisis publicado por Chong et al. Encontró que el 3.1% (n = 11/355) de los pacientes con COVID-19 que ingresaban a UCI presentaban infección secundaria bacteriana por *S. maltophilia*.³⁸ Otro estudio de Musuza et al. Tuvo como resultado un dato muy similar con una prevalencia del 3.8%.³⁹

Un estudio muy similar realizado en Argentina, por Molina y cols, publicado en el 2022, con título: Coinfección y sobreinfección bacteriana en pacientes con neumonía por COVID-19 en el Nuevo Hospital San Roque de Córdoba en el año 2020, obtuvo resultados similares en cuanto a comorbilidades y características edad y género de los pacientes, así como los microorganismos aislados, donde se obtuvieron en orden descendente *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*. Sin embargo a diferencia de este estudio, los patógenos demostraron mayor sensibilidad. Los resultados para los 22 aislamientos de *Acinetobacter baumannii* del que se analizó la Sensibilidad a 16 antibióticos. Los antibióticos que mostraron mayor S fueron colistín (95 %), tobramicina (100 %) y amicacina (52 %). Además de estos tres, se observó una S de entre el 6% al 50 % en cinco antibióticos más: tigeciclina (50 %), minociclina (47 %), trimetoprim (6 %), ciprofloxacino (6 %) y Ampicilina sulbactam (6 %).⁴⁰

Un punto para resaltar es la presencia de bacterias multirresistentes. Los antibióticos betalactámicos son bactericidas potentes y son los fármacos prescritos con mayor frecuencia a nivel mundial, es por eso, que la aparición de microorganismos multiresistentes representa el día de hoy, un problema de relevancia clínica y terapéutica. Con este argumento, la ejecución de medidas de control de infecciones intrahospitalarias y de vigilancia de resistencia antibacteriana es imperativa, ya que la detección temprana de estos microorganismos permitirá limitar su transmisión y adecuar el tratamiento. También sería de gran importancia una valoración de las técnicas de VMA para evitar la mayor contaminación posible.

Limitaciones

Existen varios factores limitantes en este estudio. Primeramente es de tipo retrospectivo y está derivado de la recopilación de reportes sobre aislados microbianos y parámetros clínicos por lo que podría haber un sesgo de información durante una captura incompleta de datos y la falta de control sobre las variables estudiadas. Otra limitante es la falta de control de la toma de muestra para cultivo, se desconoce si se realizó de manera adecuada, es difícil determinar si los cultivos positivos se trataban de una contaminación de la muestra durante la manipulación y transporte, o de una infección propiamente dicha.

CONCLUSIONES

Las neumonías asociadas a la ventilación mecánica siguen siendo un problema de salud pública, el cual tuvo un despunte durante la COVID-19, teniendo una mayor incidencia por el aumentando en los días de uso de la ventilación mecánica, lo que puede reflejarse en gastos hospitalarios.

Este estudio es de gran relevancia y aporte para implementar, mejorar y poner en marcha acciones para prevenir las IAAS, ya que pudimos observar que lidera un nuevo microorganismo dentro de nuestro medio, y otros que ya se conocían permanecen, pero todos con gran resistencia. Así mismo, podemos observar que algunas, o muchas de estas bacterias tienen un origen y transmisión por parte del humano. Lo que nos hace revisar las medidas preventivas que estamos utilizando, y realza la importancia de capacitar al personal de salud.

Sería transcendental darle seguimiento, tal vez realizar un estudio prospectivo y experimental, donde se implementen nuevas medidas, se capacite, y se tenga mayor control de las tomas de muestra, buscando fallas o sesgos, para comparar y esperando una baja de IAAS, así como de resistencia de microorganismos, tal vez veríamos un cambio en los patógenos más frecuentes aislados.

La pandemia nos hizo recordar la importancia que tiene el control de las enfermedades crónico degenerativas. A su vez, no hace retomar el tema del uso indiscriminado de antimicrobianos.

ANEXOS

Anexos 1.Dictamen de aprobación de SIRELCIS.

14/3/23, 14:08

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 205.
U MED FAMILIAR, NUM 28

Registro COFEPRIS 23 CI 02 002 003
Registro CONBIOÉTICA PENDING

FECHA Martes, 14 de marzo de 2023

Dr. Betssy Bolado Morales

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022**, 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-2023-205-004

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


José Ramiro Hernández López
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 205

Imprimir

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD SOCIAL

Anexo 2. Informe técnico SIRELCIS.

Enviado desde mi iPhone

Inicio del mensaje reenviado:

De: Enlace SIRELCIS <enlace.sirelcis@imss.gob.mx>

Fecha: 20 de febrero de 2024, 4:59:23 p.m. GMT-8

Para: betscppx02@live.com.mx

Cc: bettsy.bolado@imss.gob.mx

Asunto: Envío de informe técnico de seguimiento

Estimado(a) Doctor (a) Betssy Bolado Morales

Esta es la confirmación de la recepción de su informe técnico del protocolo con título **Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022.**, con lo que se inicia el proceso de evaluación.

Le sugerimos dar seguimiento a la evaluación del informe ingresando a la página del SIRELCIS.

Atentamente

Administradores SIRELCIS

Nota: Mensaje generado automáticamente, no es necesario que lo conteste.

Anexo 3. Carta de no inconveniente del director



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Carta de no inconveniencia

Hospital General de Zona II No. 30

Fecha: Febrero 2023

Comité Local de Investigación en Salud
Comité de Ética en Investigación
Presente

En mi carácter de Director (a) General del **Hospital General de Zona II No. 30**, declaro que no tengo inconveniente en que se lleve a cabo en esta Unidad, el protocolo de investigación con título **Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022.** que será realizado por **Dra. Betssy Bolado Morales**, como Investigador (a) Responsable en caso de que sea aprobado por ambos Comités de Evaluación.

A su vez, hago mención de que esta Unidad cuenta con la infraestructura necesaria, recursos financieros y personal capacitado para atender cualquier evento adverso que se presente durante la realización del protocolo autorizado.

Sin otro particular, reciba con el presente un saludo cordial.

Atentamente

Dr. Francisco Javier López Parra
Director del HGZ30

Anexo 4.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.

ACTIVIDAD	Enero – Dic 2022	Febrero 2023	Mar-Abril 2023	Enero 2024	Febrero 2024
Elaboración de protocolo					
Evaluación del proyecto por comité					
Desarrollo del proyecto					
Captura de datos					
Análisis de resultado					
Reporte Final					
Entrega a los asesores					

Anexo 5. Carta de solicitud de excepción de la carta de consentimiento informado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Excepción a la carta de consentimiento informado

Hospital General de Zona II No. 30

Fecha: Febrero 2023

SOLICITUD AL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EXCEPCIÓN DE LA CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación de **Hospital General de Zona II No. 30** que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación **Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No 30 en el periodo 2021-2022.**, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- A) Edad
- B) Género
- C) Comorbilidades existentes (diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, dislipidemia)
- D) Días de estancia hospitalaria
- E) Días con VMA
- F) Reporte de cultivo de secreción bronquial.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCIÓN DE DATOS

En apego a las disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de esta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo título del protocolo propuesto cuyo propósito es producto comprometido (tesis, artículo, cartel, presentación, etc.)

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan de conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de investigación en salud vigentes y aplicables.

Atentamente

Nombre y firma: Dra. Belssy Bolado Morales
Categoría contractual: Médico No Familiar (Médico Urgenciólogo)
Investigador(a) Responsable

Excepción a la carta de consentimiento informado

Anexo 6. Tabla de Recolección de datos

Hoja de Recolección de datos	
No. de Folio	_____
Variables	Valor
Edad	_____ años
Sexo	_____ Masculino _____ Femenino
Comorbilidades	_____ Diabetes mellitus _____ Hipertensión arterial sistémica _____ Obesidad _____ Dislipidemia _____ EPOC _____ ERC
Días de hospitalización	Fecha de ingreso _____ Fecha de egreso _____ Total de días de EIH _____ días
Días de VMA	Fecha de inicio _____ Fecha de fin _____ Total de días de VMA _____ días
Tipo de alta	Defunción _____ Alta a domicilio _____ Alta voluntaria _____
Tratamiento de antibióticos	_____ Cefalosporinas _____ Carbapenémicos _____ Piperacilina-Tazobactam _____ Aminoglucósidos _____ Quinolonas _____ Fluconazol _____ Voriconazol.
Microorganismo patógeno	_____ <i>S. Aureus</i> _____ <i>P aeruginosa</i> _____ Enterobacterias _____ <i>A. baumani</i> _____ <i>S maltophilia</i> _____ Otros _____ hongos
Resistencia bacteriana	_____ Cefalosporinas _____ Carbapenémicos _____ Piperacilina-Tazobactam _____ Aminoglucósidos _____ Quinolonas _____ Fluconazol _____ Voriconazol.

Anexo 7. Carta de solicitud de base de datos de SINOLAVE e INOSO.

Mexicali B.C a 09 de Febrero del 2024.

Dr. Jose Alfredo Fausto Perez
Coordinador de información y Análisis Estratégico
Jefatura de Servicios de Prestaciones Médicas.

PRESENTE:

Por medio de la presente, solicito de la manera más atenta se me proporcione información relacionada a resultados de la base de casos COVID-19, pacientes confirmados por prueba de PCR, (Sars Cov 2-PCR), así como base de IAAS donde se encuentren los pacientes con resultado positivo en cultivo de aspiración secreción bronquial en el periodo de 31 de diciembre del 2021 al 31 diciembre en el año 2022, con el objetivo de realizar el protocolo de investigación con título "Perfil microbiológico de los pacientes con diagnóstico de neumonía asociada a ventilación mecánica y enfermedad por COVID-19 en el Hospital General de Zona II No. 30 en el periodo 2021-2022." Es por esto que solicito información de NSS y nombre completo del paciente, y la información que optimice las siguientes variables de estudio: edad, sexo, enfermedades (diabetes mellitus, hipertensión arterial, obesidad, EPOC, enfermedad renal crónica), días de hospitalización, días con ventilación mecánica invasiva, tratamiento antibiótico, reporte de cultivo de secreción bronquial, reporte de antibiograma.

El protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de Ética e Investigación, con el número de registro institucional F-2023-205-002.

Agradezco de antemano su atención a mi solicitud, y aprovecho para enviarle un cordial saludo.

Atentamente


Dra. Betsy Bolado Morales
Matricula 98027210
Investigador Responsable, Coordinador clínica de educación e Investigación en Salud, en el Hospital General Zona No.30, de Mexicali del Instituto Mexicano del seguro Social, Baja California

ccp. Comité de investigación del IMSS
ccp. Para Jefatura de Enseñanza de la HGZ No30.

Carta de Confidencialidad para el manejo y generación de datos en el Sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia Epidemiológica (SINOLAVE)

Por medio de la presente, hago constar que he leído y comprendido la misión, visión y valores de la institución; que comprendo y que estoy dispuesto a cumplir las normas técnicas, éticas y de calidad, y que realizaré mis actividades de vigilancia epidemiológica con relación al manejo y generación de datos del sistema de Notificación en Línea para la Vigilancia epidemiológica (SINOLAVE), de acuerdo a los siguientes lineamientos:

1. Todas las actividades que realice para la notificación, diagnóstico y seguimiento en línea para la vigilancia epidemiológica en Enfermedades respiratorias Virales, será bajo la supervisión de mi superior a nivel delegacional y a su vez del titular de la División de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Transmisibles (DVEET), mismas que están relacionadas con los procesos descritos en la NOM-017-SSA-2012, para la vigilancia epidemiológica y con base en el Lineamiento Estandarizado para la Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Respiratorias Virales (ERV).
2. Todos los registros digitales o en papel, así como libretas o bitácoras relacionados con procesos de notificación, diagnóstico y seguimiento de ERV son propiedad del IMSS.
3. Todos los productos e información que se generen derivado del SINOLAVE a partir del trabajo realizado en el área operativa, delegacional o nivel central son propiedad del IMSS.
4. Toda información científica que se genere a partir de los procesos de la Vigilancia Epidemiológica (VE) en el área operativa, delegacional o nivel central son propiedad intelectual del IMSS.
5. Toda información que genere en los procesos de VE y bajo la supervisión y validación de la DVEET es confidencial. Mi superior en el área de VE me indicará en qué casos y con quiénes puedo discutir los aspectos técnicos del trabajo realizado con la información generada por el SINOLAVE.
6. No entregaré ningún tipo de información a terceros. Mi superior en el área de VE me indicará en qué casos y a quiénes puedo entregar o divulgar cualquiera de estos productos.
7. La difusión oral o escrita de resultados en seminarios, reuniones, congresos, simposios, revistas, libros, o cualquier otra comunicación, requiere de la autorización de mi superior en el área de VE.
8. Debo comunicara mi superior en el área de VE cualquier inconformidad o duda sobre normas, lineamiento y/o procedimientos.
9. La información que manejo es confidencial y privada, está protegida por secreto profesional, de acuerdo a lo establecido en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, artículo 113, publicada en el DOF el 9 de mayo de 2016.

Mexicali, Baja California, a 09 febrero 2024.

Nombre y firma:

Residente: Dr. García Ortiz Fernando
Investigador responsable: Dra. Bolado Morales Berisy

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Santos Marín MG, Sánchez Medina E. Factores de riesgo para neumonía asociada a ventilador en pacientes postoperados de cirugía cardíaca. Puebla [Tesis] Universidad de Puebla 2019.
2. Céspedes Floirian E, Borrego Fornaris DL, Polanco Chong EG, Juy Aguirre E, Rodríguez SL. Neumonía asociada a la ventilación mecánica en niños y adolescentes. MEDISAN [Internet]. 2021 [Citado 4 marzo 2022]; 25(2):319-331. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192021000200319&lng=es. Epub 31-Mar-2021
3. Wanda C, Colque AM, Staneloni MI, Lloria MM, Lares M, González AA, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica. actualización y recomendaciones inter-sociedades, Sociedad Argentina de Infectología - Sociedad Argentina de Terapia Intensiva. Medicina (Buenos Aires) 2018; 78: 99-106.
4. Organización Mundial de la Salud. Neumonías. 11 noviembre 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/pneumonia>
5. Garay Z, Vera A, Pitta N, Bianco H, Ayala C, Almada P. Impacto de las Neumonías Asociadas a la Ventilación Mecánica en la Mortalidad en una Unidad de Cuidados Intensivos Adultos. Rev Inst Med Trop 2018; 13(1):24-31.
6. Guía de Práctica Clínica: Prevención, diagnóstico y tratamiento de las Neumonías Asociadas a la ventilación mecánica. Instituto Mexicano del Seguro Social. IMSS-624-16.
7. Estella A, Monge MI, Pérez Fontaiña L, Sainz De Baranda A, Galán MJ, Moreno E. Lavado broncoalveolar para el diagnóstico de neumonía en Enfermos en ventilación mecánica. Med Intensiva. 2008; 32(9):419-423.
8. León-Gutiérrez MA, García-Peniche C, Loza-Jalil S, Serrano-Cuevas L, Romero-Gutiérrez L, Tanus-Hajj J, et al. Infecciones asociadas a la atención de la salud: tratamiento antibiótico empírico apropiado. Rev Med Inst Mex Seguro Soc 2017; 55(4):383-388.

9. Vásquez Gaibor A, Reinoso Tapia SC, Lliguichuzca Calle MN, Cedeño Caballero JV. Neumonía asociada a ventilación mecánica. RECIMUNDO 2019; 3(3), 1118-1139.
10. (WHO, 2023)
11. (CONACYT, 2019)
12. E. Ortiz-Brizuela, M. Villanueva-Reza, M.F. González-Lara, K.M. Tamez-Torres, C.M. Román-Montes, B.A. Díaz-Mejía, *et al.* Clinical and Epidemiological Characteristics of Patients Diagnosed with COVID-19 in a Tertiary Care Center in Mexico City: A Prospective Cohort Study. *Rev Invest Clin.*, 72 (2020), pp. 165-177
13. *N Engl J Med* 2020; 382:1199-1207, DOI: 10.1056/NEJMoa2001316
14. W.J. Wiersinga, A. Rhodes, A.C. Cheng, *et al.* Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA*, 324 (2020), pp. 782-793
15. Z. Zu, L. Shi, Y. Wang, *et al.* Pathological findings of COVID-19 associated with acute respiratory distress syndrome. *Lancet Respir Med*, 8 (2020), pp. 420-422
16. Zaragoza R., Vidal-Cortés P., Aguilar G., Borges M., Diaz E., Ferrer R. *et al.* Update of the treatment of nosocomial pneumonia in the ICU. *Crit Care*. 2020; 24:383. doi: 10.1186/s13054-020-03091-2. PMID: 32600375; PMCID: PMC7322730.
17. Franklin Eduardo Echezuria Marín,* Rosanna J Quijada Morillo*, Ventilación mecánica invasiva en COVID-19. ¿Una estrategia mortal?, *Med Crit*. 2022; 36(1):45-49.
18. Argenziano M.G., Bruce S.L., Slater C.L., Tiao J.R., Baldwin M.R., Barr R.G. Characterization and clinical course of 1000 patients with COVID-19 in New York: retrospective case series. *medRxiv Prepr Serv Heal Sci*. 2020
19. Álvarez-Maldonado P, Hernández-Ríos G, Ambriz-Mondragón JC, Gordillo-Mena JA, Morales-Serrano DF, Reding-Bernal A, Hernández-Solís A. (2021). Características y mortalidad en pacientes mexicanos con COVID-19 y ventilación mecánica. *Gac Med Mex* 2021; 157(1): 103-107.

20. Diagnostico situacional 2021 del Hospital General de Zona II No. 30. Departamento de Calidad HGZII No. 30.
21. (Informe ENVIN-COVID, 2020).
22. P. Ramírez, M. Gordón, M. Martín-Cerezuela et al., Acute respiratory distress syndrome due to COVID-19. Clinical and prognostic features from a medical Critical Care Unit in Valencia, Spain, *Medicina Intensiva* 45 (2021) 27---34
23. Aguilera-Calzadilla Y, Diaz-Morales Y, Ortiz-Díaz L, Gonzalez--Martínez O, Lovelle-Enríquez O, Sánchez-Álvarez M. Infecciones bacterianas asociadas a la COVID-19 en pacientes de una unidad de cuidados intensivos. *Revista Cubana de Medicina Militar* [Internet]. 2020 [citado 6 Ene 2023]; 49 (3)
24. T.Nebreda-Mayoraletal., Infección bacteriana / fúngica en pacientes con COVID-19 ingresados en un hospital de tercer nivel de Castilla y León, España, 2020. Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica.40 (2022) 158-165. Publicado por ElsevierEspaña, S.L.U.
25. Bravo, Felipe, Galván, Gonzalo, & Arancibia, José M... (2022). Infecciones bacterianas en pacientes internados por COVID-19 en Unidad de Paciente Crítico. *Revista chilena de infectología*, 39(2), 224-226.
26. Rouzé A, Martin-Loeches I, Povoas P, Makris D, Artigas A, Bouchereau M, et al. Relationship between SARS-CoV-2 infection and the incidence of ventilator-associated lower respiratory tract infections: a European multicenter cohort study. *Intensive Care Med.* 2021; 47:188-98, <https://doi.org/10.1007/s00134-020-06323-9>. Epub 2021 Jan 3. PMID: 33388794; PMCID: PMC7778569.
27. Ochoa C, Ordóñez D, Alvarado M, Ramírez A. Infección bacteriana asociada a ventilación mecánica en pacientes de UCI-COVID-19 del Hospital Homero Castañer Crespo. *INSPIPILIP*. 2022; 6 (2).
28. Lux F., Sebastián, Ramos S., Daniel, Florestano O., Constanza, Fritzsche V., Nicole, Lallanne S., Ignacio, Moreno B., Nicolás, Hernández S., Javiera, Gavilán O., Jorge, & Arancibia H., Francisco. (2022). Neumonía asociada a

- ventilación mecánica en pacientes con neumonía grave por SARS-CoV-2. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 38(3), 168-175.
29. Álvarez-Maldonado P, Hernández-Ríos G, Ambriz-Mondragón JC, Gordillo-Mena JA, Morales-Serrano DF, Reding-Bernal A, Hernández-Solís A. (2021). Características y mortalidad en pacientes mexicanos con COVID-19 y ventilación mecánica. *Gac Med Mex* 2021; 157(1): 103-107.
 30. Secretaría de Salud. Manual para la implementación de los paquetes de acciones para prevenir y vigilar las infecciones asociadas a la atención de la salud (IAAS) [Internet]. 2019. [citado el 12 enero 2023]. Disponible en: http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/manual_IAAS.pdf
 31. Salas Suárez EJ, Medina Escobar DO. Predictores epidemiológicos y clínicos de neumonía asociada a ventilación mecánica en adultos Hospital de Collique 2016-2019. [Tesis]. Perú. Universidad San Martín de Porres. 2020.
 32. Karaca et al. *European Journal of Medical Research* (2023) 28:43 <https://doi.org/10.1186/s40001-023-01004->
 33. Ramos Farina E, Salas García-Neble M, Vázquez A. Actuación de Enfermería en la prevención de la NAVM. *Rev Portales* [Internet]. 2017 [Citado 21 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/actuacion-enfermeria-prevencion-navm/>
 34. Guidelines for the Management of Adults with Hospital acquired, Ventilator associated, and Healthcare associated Pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med*. 2005;171(4):388-416
 35. Garay UA, Hernández-Herrera JA, Procopio-Velásquez J, Alvarado-Yaah JE, Ramírez-González E, González-Cruz IL. Etiología de neumonías bacterianas en paciente con COVID-19. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2022; 60(6):632-9. Disponible en: http://revistamedica.imss.gob.mx/editorial/index.php/revista_medica/article/download/4608/4442
 36. Murillo Yupanqui DE. Coinfección bacteriana asociada a la COVID-19 en pacientes sometidos a ventilación mecánica, en el Hospital Regional III Honorio Delgado Espinoza [tesis]. Emergencias y desastres: Universidad Católica de Santa María. Perú; 2021
 37. Lux F. S, Ramos S.D, Florestano O. C, Fritzsche V. N, Lalanne S. I, Moreno B. N, et al. Neumonía asociada a ventilación mecánica en pacientes con neumonías grave por SARS-CoV-2. *Revista Chilena de enfermedades Respiratorias* [internet]. 2022[citado 2023 Jul 12]; 38:168-175
 38. Chong WH, Saha BK, Ramani A, Chopra A. State-of-the art review of secondary pulmonary infections in patients with COVID-19 pneumonia. *Infection* [Internet]. 2021 Mar 11, <http://dx.doi.org/10.1007/s15010-021-01602-z>.
 39. Musuuza JS, Watson L, Parmasad V, Putman-Buehler N, Christensen L, Safdar N. Prevalence and outcomes of co-infection and superinfection with SARS-CoV-2 and other pathogens: A systematic review and meta-analysis

Huber VC. PLoS One [Internet]. 2021 May 6;16:e0251170, <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0251170>

40. Molina y cols, Coinfección y sobreinfección bacteriana en pacientes con neumonía por COVID-19 en el Nuevo Hospital San Roque de Córdoba (2020), Bioquímica y Patología Clínica, vol. 86, núm. 3, pp. 45-56, 2022