



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---

## FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL  
“DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”  
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”

**“PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y  
NEGATIVOS PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER  
TENCKHOFF BAJO ANESTESIA GENERAL”**

### TÉSIS

PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN  
**ANESTESIOLOGÍA**

PRESENTA:

**DR. ALVARO MIZAELE GUADALUPE PÉREZ MORALES**

ASESOR:

**DRA. ISIS IXTACCIHUATL GÓMEZ LEANDRO**

**Folio: R – 2022-3502-037**

CIUDAD DE MÉXICO 2024





Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD  
HOSPITAL GENERAL  
"DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"  
CENTRO MÉDICO NACIONAL "LA RAZA "  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS  
PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER TENCKHOFF  
BAJO ANESTESIA GENERAL



**DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES**  
Directora de Educación e Investigación en Salud

**DRA. GRISELDA ISLAS LEÓN**  
Profesor Titular de la Especialidad en Anestesiología (UNAM)

**DRA. ISIS IXTACCIHUATL GÓMEZ LEANDRO**  
Tutor de tesis y Anestesióloga Cardiovascular

**DR. ALVARO MIZAEL GUADALUPE PEREZ MORALES**  
Tesisista y Médico Residente de la Especialidad en Anestesiología

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: R 2022-3502-037  
COMITÉ: 3502



**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 COFEPRUS 18 CI 09 002 001  
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 09 CEI 027 2017101

FECHA Miércoles, 11 de mayo de 2022

**Dra. ISIS IXTACCIHUATL GÓMEZ LEANDRO**

**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER TENCKHOFF BAJO ANESTESIA GENERAL**" 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 **APROBADO**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3502-037

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

**Dr. Guillermo Carroaga Reyna**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



**Dictamen de Autorizado**

Comité Local de Investigación en Salud 3502 con número de registro 18 CI 09 002 001 ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101.  
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

FECHA Jueves, 28 de julio de 2022.


**Dra. ISIS IXTACCIHUATL GÓMEZ LEANDRO  
P R E S E N T E**

Le notifico que su INFORME TÉCNICO DE SEGUIMIENTO, el cual tiene un estado actual de **Terminado**, correspondiente al protocolo de investigación con título:

**"PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER TENCKHOFF BAJO ANESTESIA GENERAL"**

fue sometido a evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud y de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, recibió el dictamen de **A P R O B A D O**,

ATENTAMENTE

  
**Dr. Guillermo Careaga Reyna**  
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

**IMSS**  
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

## DEDICATORIA

A mis padres, Israel y Verónica, el pilar de mi vida quienes siempre me han apoyado y sin los cuales no sería el hombre y médico que soy hoy en día.

A mi mejor amigo, Luis, quien fue un motor de motivación para por fin realizar esta empresa.

A mi profesoras y profesoras del CMN La Raza, en especial a mis asesoras la doctora Isis Gómez y la doctora Griselda Islas por su apoyo en este trabajo y principalmente por su amistad y confianza.

## ÍNDICE

<b>Parte</b>	<b>Página</b>
Título	<a href="#">1</a>
Identificación de los investigadores	<a href="#">2</a>
Dedicatoria	<a href="#">5</a>
Índice	<a href="#">6</a>
Resumen	<a href="#">7</a>
Antecedentes	<a href="#">9</a>
Material y método	<a href="#">22</a>
Resultados	<a href="#">29</a>
Discusión	<a href="#">35</a>
Conclusiones	<a href="#">38</a>
Referencias bibliográficas	<a href="#">39</a>
Bibliografía	<a href="#">46</a>
Anexos	<a href="#">47</a>

## RESUMEN

### “PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER TENCKHOFF BAJO ANESTESIA GENERAL”

**Antecedentes.** La infección por SARS-CoV2 es la enfermedad emergente de mayor preocupación en la actualidad que incrementa la morbilidad post-peratoria, sin embargo, aún no hemos terminado de conocer el impacto de en todos los sistemas y aparatos incluido el cardiovascular y circulatorio, y desconocemos si la evolución transoperatoria de los pacientes infectados se altera.

**Objetivo.** Comparar los parámetros hemodinámicos en pacientes positivos y negativos para COVID-19 durante la colocación de catéter Tenckoff bajo anestesia general.

**Material y método.** Se realizó un estudio observacional, analítico, retrospectivo, **sin riesgo**, a partir de expedientes de pacientes adultos que fueron sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general en el Centro Médico Nacional La Raza, específicamente en los quirófanos del sexto piso, durante el periodo Marzo-Diciembre de 2020. Tras la aprobación del estudio por los comités locales de Investigación y ética, se revisó el listado de pacientes programados para colocación de catéter Tenckhoff en los quirófanos del 6to piso del hospital ya que el equipo de anesestesiólogos asignados a ese piso es particularmente reducido, homogenizando el protocolo de manejo. Posteriormente se solicitaron los expedientes y a partir de la hoja de registro anestésico se obtuvo la siguiente información de interés: positividad para COVID-19 (si/no), edad, sexo, gravedad de COVID, comorbilidades, creatinina, TFG y riesgo anestésico; también parámetros hemodinámicos basales y a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos post-anestesia como TAS, TAD, FC y saturación de oxígeno. Con base en esa información se compararon entre grupos (covid positivo y negativo) la frecuencia de hipotensión, hipertensión,



bradicardia, taquicardia y desaturaciones de oxígeno en el trans anestésico. El análisis estadístico descriptivo e inferencial se realizó en SPSS v.25, Un valor de  $p < 0.05$  se consideró significativo.

**Resultados.** Se incluyeron 22 pacientes positivos para COVID-19 y 22 negativos. Se encontraron diferencias significativas en el riesgo anestésico y la TFG entre grupos pero no en características demográficas ni en la etiología de la falla renal. Los pacientes con COVID-19 tuvieron menores niveles de TAS en comparación con los pacientes sanos en todos los momentos evaluados ( $p=0.003$ ) y también de TAD ( $p=0.001$ ). La frecuencia cardiaca fue mayor en los pacientes positivos para COVID-19 ( $p=0.000$ ). En los pacientes con COVID-19 la incidencia de hipotensión fue del 45.5% y no se presentó hipotensión en pacientes sanos ( $p=0.001$ ). El 13.6% de los pacientes con COVID-19 y el 4.5% en los pacientes sin COVID-19 presentaron bradicardia ( $p=0.607$ , exacta de Fisher). Por otro lado, el 68.2% de los pacientes con COVID-19 presentó taquicardia y en pacientes sin COVID-19 solo el 31.8% ( $p=0.034$ ).

**Conclusiones.** Los pacientes positivos para COVID-19 tuvieron mayor incidencia de hipotensión y taquicardia que los pacientes negativos sometidos a colocación de catéter Tenckoff bajo anestesia general.

**Palabras clave.** COVID-19, trans anestesia, parámetros hemodinámicos, catéter Tenckoff.

## Antecedentes

### Definición de COVID-19, vía de transmisión y mecanismo de infección del COVID-19

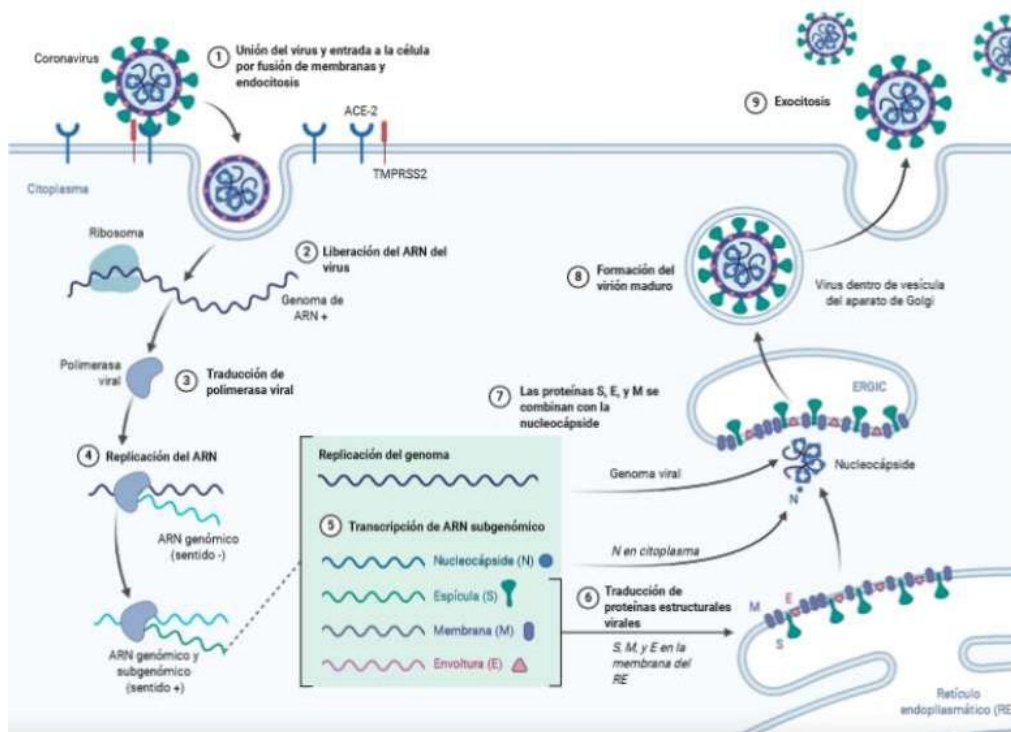
La COVID-19 (enfermedad por coronavirus 2019) es la enfermedad causada por el nuevo coronavirus, coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo severo (SARS-CoV-2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) tuvo noticia por primera vez de la existencia de este nuevo virus el 31 de diciembre de 2019, al ser informada de un grupo de casos de «neumonía vírica» que se habían declarado en Wuhan (República Popular China)<sup>1</sup>. El SARS-CoV-2 pertenece a la familia de los  $\beta$ -coronavirus, los cuales son virus de ácido ribonucleico (ARN) de cadena simple, polaridad positiva, envueltos, no segmentados, con genoma de 27 a 32 kb y tamaño de 80-160 nm. Son los virus de ARN más grandes hasta ahora descubiertos y pertenecen al grupo IV de la clasificación de Baltimore<sup>2</sup>. La proteína espiga que se encuentra en la superficie del virus, y forma una estructura en forma de barra, es la estructura principal utilizada para la tipificación, la proteína de la nucleocápside encapsula el genoma viral y puede usarse como antígeno de diagnóstico<sup>3</sup>.

La vía de transmisión más probable del COVID-19 es por contacto y gotas respiratorias (aerosoles), en distancias cortas (1.5 m) y también por fómites contaminados por dichos aerosoles. No puede descartarse completamente que exista cierto grado de transmisión por vía aérea. El contacto prolongado es el de mayor riesgo, siendo menos probable el contagio a partir de contactos casuales. La mayoría de los contagios se producen a partir de pacientes sintomáticos. Pueden existir contagios a partir de pacientes asintomáticos e incluso a partir de personas en periodo de incubación de la enfermedad. Este tipo de transmisión, aunque menos frecuente, supondría una complicación para el control de la enfermedad<sup>4</sup>.

El mecanismo de infección de SARS-CoV-2 (figura 1) comienza con la unión del virión, a través de la proteína S, al receptor ACE-2 (enzima convertidora de

angiotensina 2) de la célula huésped y su posterior entrada por endocitosis. El genoma RNA viral se libera al citoplasma donde se transcriben y se traducen las proteínas necesarias para la producción de las proteínas estructurales y para la replicación de su material genético. Posteriormente, el RNA replicado se asocia con la nucleocápside y se ensambla junto con las proteínas estructurales para conformar las partículas víricas que serán liberadas de la célula infectada. El sistema inmune hace frente a la infección viral mediante el reconocimiento de patrones moleculares asociados a patógenos por parte de la inmunidad innata y por la acción de los linfocitos T y B por parte de la inmunidad humoral<sup>5</sup>.

**Figura 1.** Mecanismo de infección del coronavirus SARS-CoV-2



Cascella M, Rajnik M, Cuomo A, Dulebohn SC, Di Napoli R. Features, evaluation and treatment coronavirus (COVID-19). In: *Statpearls [Internet]*. StatPearls Publishing; 2020

## **Epidemiología de infección por COVID-19**

En el mundo, hasta el día de hoy (25 de mayo del 2021), hay 167,617,562 casos confirmados de COVID-19 (EE.UU., India y Brasil son los países con más contagios, respectivamente), de los cuales, se han acumulado 3,480,781 muertes (principalmente en EE. UU, India y Brasil) y 1,707,301.956 dosis de vacunas administradas<sup>1</sup>.

Al 25 de mayo del 2021, los casos positivos estimados en México ascienden a 2,585,914 y las defunciones a 239,086. El COVID-19 ha afectado a individuos de todas las edades, pero entre los 20 y 70 años se concentran la mayoría de casos. Las comorbilidades principales identificadas entre los enfermos son hipertensión, obesidad, diabetes y tabaquismo que están presentes en casi el 20% de los positivos<sup>2</sup>.

Bonanad et al. (2020) llevaron a cabo un metaanálisis con los informes oficiales nacionales de China, Italia, España, Inglaterra y New York que detallaban las tasas de COVID-19 y mortalidad por décadas de edad. Los resultados mostraron que la mortalidad por debajo de los 50 años fue muy baja (<1%) pero se incrementó exponencialmente a partir de esta edad, especialmente a partir de los 60 años. Se analizaron un total de 611.1583 sujetos procedentes de 5 registros nacionales, de los que 141,745 (23.2%) tenían  $\geq 80$  años. El porcentaje de octogenarios fue diferente en los 5 registros, siendo el más bajo en China (3.2%) y el más alto en Reino Unido y el estado de Nueva York. La tasa de mortalidad global fue del 12.10% y varió ampliamente entre países, siendo la más baja en China (3.1%) y la más alta en el Reino Unido (20.8%) y el estado de Nueva York (20.99%). La mortalidad fue <1.1% en pacientes <50 años y aumentó exponencialmente a partir de esa edad en los 5 registros nacionales. Como era de esperar, la tasa de mortalidad más alta se observó en pacientes  $\geq 80$  años, cuyo riesgo fue 6 veces superior al resto. Todos los grupos de edad tuvieron una mortalidad significativamente mayor en comparación con el grupo de edad inmediatamente más joven. El mayor aumento en el riesgo de mortalidad se observó en pacientes de 60 a 69 años en comparación con los de 50 a 59 años (razón de posibilidades 3.13; IC 95%: 2.61-3.76)<sup>3</sup>.

### **3. Complicaciones cardiovasculares en pacientes con COVID-19**

Entre las diversas consecuencias fisiológicas del COVID-19 grave, las complicaciones cardiovasculares se han convertido en algunas de las más importantes y potencialmente mortales<sup>4</sup>. El COVID-19 puede presentarse con insuficiencia respiratoria por neumonía y síndrome de dificultad respiratoria aguda grave (SDRA), con o sin choque distributivo cardiogénico<sup>5-8</sup>, y lesión cardíaca grave que se manifiesta como troponina marcadamente elevada e insuficiencia cardíaca<sup>8-11</sup>. La lesión cardíaca también se ha asociado con un aumento de la mortalidad<sup>8,12</sup>. En un estudio de cohorte de 416 pacientes con COVID-19 confirmado, la troponina elevada estuvo presente en el 19.7% de los pacientes durante la hospitalización y se encontró que era un factor de riesgo independiente de mortalidad hospitalaria<sup>8,13</sup>. La mayor incidencia de lesión cardíaca entre las personas con síndromes de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) graves y shock en el contexto de COVID-19 también destaca una relación importante entre la respuesta inmune al virus y el sistema cardiovascular<sup>8</sup>. Además, se ha observado una alta prevalencia de enfermedad cardio-metabólica preexistente entre aquellos con COVID-19 grave<sup>8,14,15</sup>, y aquellos con enfermedades cardiovasculares preexistentes sufren una mayor mortalidad durante la infección por COVID-19<sup>8,16</sup>. En particular, las tasas de letalidad notificadas para COVID-19 son del 1.5% en pacientes con enfermedad cardiovascular, del 7.3% en pacientes con diabetes y del 6.0% en aquellos con hipertensión, más alta que la tasa de letalidad de 3 a 4% observada en todo el mundo para pacientes sin estas comorbilidades<sup>8,17</sup>. El aumento de la frecuencia de eventos cardiovasculares adversos después de la resolución de COVID-19, similar a otras infecciones virales como la influenza<sup>8,18</sup>, también puede desempeñar un papel en el empeoramiento de la mortalidad de los pacientes con COVID-19. Por lo tanto, comprender la relación entre la respuesta inmune viral-huésped y el sistema cardiovascular será de vital importancia en nuestro cuidado y manejo de pacientes con COVID-19 en el futuro<sup>8</sup>.

## **Epidemiología de enfermedad renal crónica terminal**

La prevalencia de todas las etapas de la enfermedad renal crónica (ERC) varía entre el 7 y el 12% en las diferentes regiones del mundo: 1.7% en China, 3.1% en Canadá, 5.8% en Australia y 6.7% en Estados Unidos. En Europa, la prevalencia oscila entre el 2.3% en Alemania, el 2.4% en Finlandia, el 4.0% en España y el 5.2% en Inglaterra<sup>19</sup>. La epidemiología de la ERC en los países de ingresos bajos y medianos está mal caracterizada debido a la falta de estudios basados en la comunidad, la evaluación inconsistente de la función renal y los enfoques noestandarizados o no calibrados. No obstante, en el sudeste asiático, algunos países de América Latina (como México) y en África subsahariana, cuando se evalúa, la prevalencia de ERC parece ser consistente con las estimaciones de 10-16%<sup>19-22</sup>. En particular, la mayoría de los datos de prevalencia se basan únicamente en la tasa de filtración glomerular (TFG), sin tener en cuenta la albuminuria, de acuerdo con el primer sistema de clasificación de la ERC informado en 2002<sup>19</sup>.

En México, durante el 2017, se reportó una prevalencia de ERC del 12.2% y 51.4 muertes por cada 100 mil habitantes<sup>23</sup>. Además, se ha reportado un gran impacto de la ERC en las finanzas de las instituciones y en la economía de las familias; en 2014, el gasto en salud anual medio por persona para esta patología se estimó en 8,966 dólares estadounidenses (USD) en la Secretaría de Salud, y de 9,091 USD en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS)<sup>24</sup>.

Los principales factores de riesgo, de la ERC terminal son la diabetes y la hipertensión arterial<sup>25</sup>. Aproximadamente el 30% de los pacientes con nefropatía diabética eventualmente progresa a ERC en etapa terminal, y el resto generalmente muere por enfermedad cardiovascular antes de llegar a la etapa terminal. Todos desarrollan microalbuminuria y, posteriormente, proteinuria. Esto se refleja también en Australia, donde la incidencia de ERC en etapa terminal debido a la diabetes es del 25%, y en los datos del registro europeo, donde el número de diabéticos que ingresan a programas de insuficiencia renal en etapa terminal se encuentra ahora

entre el 15% y el 33%. , mientras que los números que ingresan debido a glomerulonefritis son del 7% al 20%. Otros países de Asia también tienen un gran porcentaje de pacientes incidentes con ERC terminal debido a la diabetes: Pakistán, 42%, Taiwán, 35%, Filipinas, 25% y Japón, 37%<sup>26</sup>.

### **Indicaciones de colocación de catéter Tenckhoff y anestesia requerida**

La ERC tiene una prevalencia alta y en fases terminales requiere de tratamiento dialítico individualizado, la diálisis peritoneal (DP) es el método de reemplazo renal más empleado<sup>27</sup>. La DP es una técnica de depuración extrarrenal intraabdominal, en la que por la introducción y recambio, a través de un catéter agudo tipo Trocath o crónico tipo Tenckhoff, de una solución dializante en la cavidad peritoneal, se accede a la cavidad peritoneal, facilitando la realización de la técnica. La DP está indicada en cualquier causa de insuficiencia renal aguda (especialmente en niños) o crónica, así como para el manejo de ERC terminal <sup>28,29</sup>.

La técnica quirúrgica para la colocación del catéter Tenckhoff se realiza en quirófano y bajo anestesia general<sup>30</sup>. Mientras que por vía percutánea se requiere de premedicación intramuscular a base de atropina 1 mg y nalbufina 5 mg, en dosis única 15 a 20 minutos antes, para permitir analgesia y disminuir la frecuencia de presentación de reflejo vagal. Además, previo a la disección del sitio de punción se infiltra lidocaína simple al 2%<sup>31</sup>.

### **Consideraciones de anestesia general durante el transoperatorio en pacientes con COVID-19**

**Pre anestesia:** Se desconoce el impacto del estrés quirúrgico y de la anestesia (con la inflamación asociada esperada, así como otras complicaciones comunes como la aparición de atelectasias) sobre la predisposición a una nueva infección por COVID-19 o la exacerbación de la infección en un paciente COVID + asintomático que se va a operar.

Se recomienda anestesia general para pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 para reducir el riesgo de tos. Se pueden seleccionar otros tipos de anestesia según el tipo de cirugía y las necesidades individuales del paciente<sup>32</sup>. La preparación para la anestesia general o la intubación en pacientes sospechosos o infectados por COVID-19 que requieren apoyo ventilatorio es de suma importancia y comienza con la colocación del equipo de protección personal completo y la preparación de la zona, que debe incluir la protección de la máquina de anestesia con plástico, otras consideraciones y la lista de chequeo del material<sup>34</sup>.

**En sala quirúrgica:** La inducción de secuencia rápida debe ser similar a la de un paciente ordinario, sin ventilación con presión positiva, lo único que no se recomienda es la presión cricoidea<sup>33</sup>.

Durante la pre-oxigenación, se debe tener siempre un circuito anestésico o un circuito tipo Mapleson tipo C o D conectado al oxígeno, siempre debe tener un filtro HPB o filtro antiviral en el extremo distal conectado a la mascarilla facial, con ésta se recomienda cubrir la nariz y la boca del paciente, creando un sello hermético con ambas manos. Otro anestesiólogo o un auxiliar se encargará de la inducción anestésica y de proporcionar una relajación muscular profunda para evitar la tos durante la intubación. Se puede no ventilar como en la secuencia rápida; sin embargo, estos pacientes tienen mala tolerancia a la apnea y se desaturan rápidamente; si fuera necesario realizar ventilación asistida posterior a la inducción, se recomienda usar volúmenes corrientes bajos y no olvidar el filtro HPB o antiviral entre la máscara facial y el resto del circuito para la colocación con guía del tubo endotraqueal, se prefiere usar un videolaringoscopio, en su defecto usar laringoscopio convencional Al término de la intubación es conveniente desechar el tercer par de guantes con la sonda de aspiración, con la Guedel y todo el equipo contaminado<sup>33</sup>. Se debe tener disponible efedrina o fenilefrina y atropina, por el riesgo de deterioro hemo- dinámico <sup>33-35</sup>.



La colocación de la sonda nasointestinal se reserva para aquéllos que se quedarán intubados en algún área crítica. Se recomienda un sistema de succión de vía aérea cerrada para reducir la producción de aerosoles virales<sup>33</sup>. Una vez lograda la intubación endotraqueal, debe ser conectado al ventilador mecánico con un filtro antiviral entre el tubo endotraqueal y el circuito, en caso de apoyo ventilatorio exclusivo (áreas críticas), o bien, a la máquina de anestesia, se debe colocar doble filtro hidrofóbico de alta eficiencia en la línea espiratoria de la máquina de anestesia; entre el tubo orotraqueal y la pieza en Y <sup>33,36-38</sup>.

El paciente debe tener un par de gasas que ocluyan la apertura oral alrededor del tubo endotraqueal para reducir aún más la aerolización mientras esté con ventilación mecánica<sup>33</sup>. Otras opciones de protección durante la intubación son sobreponer un plástico transparente sobre la cabeza y cuerpo del paciente para evitar la aerosolización de partículas, o bien el uso de la Aerosol box. La caja de aerosol es un dispositivo quizá bueno para proteger contra salpicaduras de la tos producida del paciente, la protección contra aerosoles es controversial. Puede funcionar para la intubación electiva; sin embargo, si el paciente está bien relajado, tiene filtro antiviral y existe una coordinación bien planeada, la utilidad de la caja puede ser de valor limitado. La caja no es útil ni práctica en los pacientes con vía aérea difícil, los obesos y en pacientes con cuello corto. Sin embargo, en caso de no contar con careta, o escafandra, esta podría ser una buena alternativa de protección<sup>33,39</sup>. En caso de vía aérea difícil se debe considerar tener preparada una mascarilla laríngea en caso de ventilación difícil. La intubación con fibra óptica en paciente despierto es un procedimiento de muy alto riesgo de aerosolización, sólo debe ser utilizado cuando está claramente indicado. En casos extremos se puede optar por cricotiroidotomía<sup>33,38</sup>.

**Hipoxia y SpO2 durante el procedimiento anestésico:** En cuanto al rol de la función renal en la entrega de oxígeno tisular esta considera a la DO<sub>2</sub> o capacidad de transportar el oxígeno, el gasto cardiaco (CO) y por último el contenido de Oxígeno en la sangre arterial (DO<sub>2</sub>=CO x CaO<sub>2</sub>), por lo que la entrega de oxígeno es

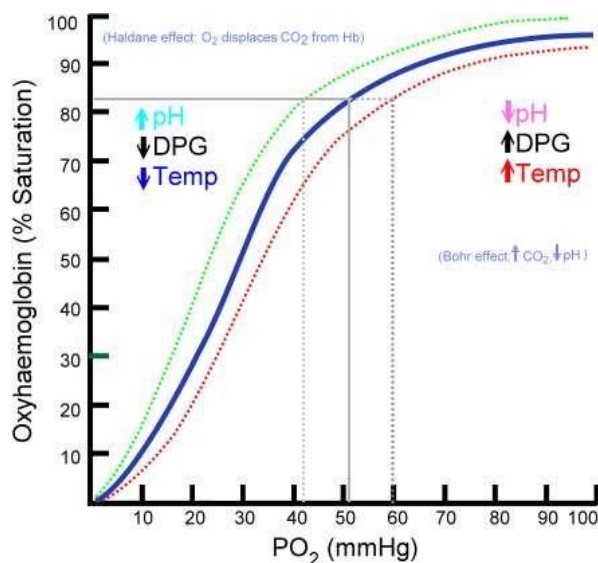
directamente proporcional al débito cardiaco o función cardiaca y al contenido de oxígeno arterial o función pulmonar; en todo esto la función renal interviene en los siguientes aspectos:

- 1) El balance de fluidos, interactuando tanto con la distribución de estos como con la precarga según la ley de Starlin.
- 2) El tono vascular, la regulación hormonal, el sistema renina angiotensina tanto como resultado la modificación de la poscarga cardiaca y el volumen eyectivo.
- 3) El balance hidroelectrolítico y ácido base, con lo que interviene en la regulación del consumo de oxígeno a nivel tisular, resistencia vascular y función enzimática.
- 4) Por último, la producción de eritropoyetina con la concentración de hemoglobina y directamente la capacidad transportadora de oxígeno.

Por todos estos aspectos el paciente con insuficiencia renal presenta la potencialidad de alterar la entrega de oxígeno tisular como también su utilización<sup>52</sup>.

A pesar de todas estas modificaciones presentadas por el paciente con insuficiencia renal, se debe hacer lo posible por conservar el aporte de oxígeno celular respetando la curva de disociación de la hemoglobina, por lo que se debe evitar durante el procedimiento acidosis, alcalosis, hipercapnia, fiebre, u otro factor de modifique la curva de disociación de la hemoglobina tanto a la derecha como a la izquierda, siempre conservando en lo posible un estado de equilibrio acido base, y una monitorización constante de SpO<sub>2</sub> por arriba del 90%<sup>52</sup>.

Figura 2. Tabla de disociación de la hemoglobina en situaciones de distrés respiratorio acido-base (efecto Bohr)



Colomb Med 2005; 36: 215-225

**A la extubación:** La extubación es un proceso de particular atención debido al riesgo de toser durante este procedimiento, por lo cual el uso de lidocaína está indicado; el anestesiólogo debe tener el equipo de protección personal completo en este momento, además se pueden usar dos capas de gasa húmeda para cubrir la nariz y la boca del paciente para minimizar la exposición a secreciones. Una vez que el paciente cumple con los criterios de extubación, al retirar el tubo, se debe sellar herméticamente de forma inmediata con mascarilla facial y se debe colocar el cubrebocas N95 con oxígeno debajo en cuanto las condiciones del paciente lo permitan<sup>33</sup>.

Se recomienda que los pacientes que salgan intubados y tengan COVID-19 sean enviados a una sala de aislamiento en la UCI después de la cirugía, sin pasar por la unidad de cuidados postanestésicos<sup>32,33,37,38,40</sup>. En caso de que el paciente se tenga que cambiar de ventilador, no hay que olvidar pinzar el tubo para reducir el riesgo de contaminación del ambiente<sup>33</sup>.

### **Estudios previos sobre complicaciones hemodinámicas en pacientes con COVID-19 durante el transoperatorio o estancia en UCI**

Algunos estudios previos han evaluado las complicaciones hemodinámicas en pacientes con COVID-19 durante el transoperatorio o estancia en UCI, tal como se muestra a continuación.

Michard et al. 2020 realizaron un estudio de las prácticas de seguimiento y manejo hemodinámico en pacientes de UCI con COVID-19. A nivel mundial, se dispuso de 1,000 cuestionarios para su análisis. Las respuestas provinieron principalmente de Europa (n = 460) y América (n = 434). Según la mayoría de los encuestados, los pacientes de la UCI con COVID-19 recibieron con frecuencia o con mucha frecuencia soporte vasopresor continuo (56%) y se les realizó una ecocardiografía (54%). La ecocardiografía reveló una función cardíaca normal, un estado hiperdinámico (43%), hipovolemia (22%), una disfunción del ventrículo izquierdo (21%) y una dilatación del ventrículo derecho (20%). La respuesta a los líquidos se evaluó con frecuencia (84%), principalmente mediante eco (62%), y el gasto cardíaco se midió en el 69%, principalmente también con eco (53%). La saturación venosa de oxígeno se midió con frecuencia (79%), principalmente a partir de una muestra de sangre CVC (94%). La perfusión tisular se evaluó biológica (93%) y clínicamente (63%). El edema pulmonar se detectó y cuantificó principalmente mediante eco (67%) y radiografía de tórax (61%). El estudio confirma que el soporte vasopresor no es infrecuente en pacientes de UCI COVID-19 y sugiere que se pueden observar diferentes fenotipos hemodinámicos<sup>41</sup>.

En 2021, Boerma et al. describieron las características hemodinámicas en una cohorte de pacientes críticos relacionados con COVID-19. La presión arterial media aumentó de  $77 \pm 10$  mmHg el día 1 a  $84 \pm 9$  mmHg el día 21 ( $p=0.04$ ), en combinación con la rápida disminución y el cese de la noradrenalina y el uso gradual de fármacos antihipertensivos en la gran mayoría de los pacientes. El índice cardíaco aumentó significativamente de  $2.8 \pm 0.7$  L / min / m<sup>2</sup> el día 1 a  $4.0 \pm 0.8$  L / min / m<sup>2</sup> el día 21 ( $p<0.001$ ). La dobutamina se administró solo en dos pacientes. Los marcadores medios de contractilidad y perfusión periférica del ventrículo izquierdo, así como los niveles de lactato, se mantuvieron dentro del rango normal. A pesar de un equilibrio de líquidos constante, el índice de agua pulmonar extravascular disminuyó significativamente de  $17 \pm 7$  ml / kg el día 1 a  $11 \pm 4$  ml / kg el día 21 ( $p<0.001$ ). Simultáneamente, la fracción de derivación intrapulmonar de derecha a izquierda ( $Q_s / Q_t$ ) disminuyó significativamente de  $27 \pm 10\%$  en la semana 1 a  $15 \pm 9\%$  en la semana 3 ( $p=0.007$ ). La relación  $PaO_2 / FiO_2$  mejoró de  $159 \pm 53$  mmHg a  $319 \pm 53$  mmHg ( $p<0.001$ ), pero la distensibilidad pulmonar estática se mantuvo sin cambios. Los autores concluyeron que esta cohorte de pacientes con insuficiencia respiratoria COVID-19 mostró un marcado aumento de la presión arterial a lo largo del tiempo, no acompañado de marcadores distintivos de insuficiencia circulatoria. De manera característica, el aumento del agua pulmonar extravascular, la permeabilidad vascular y la derivación intrapulmonar disminuyeron con el tiempo, concomitantemente con una mejoría en el intercambio de gases<sup>42</sup>.

Por su parte, Michard y Viellard (2021) resumieron la tasa de soporte vasopresor informado hasta ahora en pacientes de UCI, la cual va del 35 al 94%, con un promedio ponderado del 66%. Esta tasa promedio fue consistente con la retroalimentación de 1,000 intensivistas y anestesiistas encuestados recientemente sobre el manejo hemodinámico de los pacientes con COVID-19. De hecho, la mayoría mencionó que debían administrar vasopresores a los pacientes de la UCI con frecuencia ( $> 50\%$  de los casos) o con mucha frecuencia ( $> 75\%$ )<sup>43</sup>.

Mientras que Nepogodiev et al. (2020) informaron las tasas de mortalidad y complicaciones pulmonares a los 30 días en pacientes con infección perioperatoria por SARS-CoV-2. Este análisis incluyó a 1,128 pacientes que se sometieron a cirugía, de los cuales 835 (74.0%) se sometieron a cirugía de emergencia y 280 (24.8%) a cirugía electiva. La infección por SARS-CoV-2 se confirmó preoperatoriamente en 294 (26.1%) pacientes. La mortalidad a los 30 días fue del 23.8% (268/1,128). Las complicaciones pulmonares ocurrieron en 577 (51.2%); la mortalidad a 30 días en estos pacientes fue del 38.0% (219/577), lo que representa el 81.7% (219/268) de todas las muertes. En los análisis ajustados, la mortalidad a 30 días se asoció con el sexo masculino (razón de posibilidades 1.75 [IC 95% 1.28-2.40],  $p < 0.0001$ ), la edad de 70 años o más frente a los menores de 70 años (2.30 [1.65-3.22],  $p < 0.0001$ ), grados ASA 3-5 vs 1-2 (2.35 [1.57-3.53],  $p < 0.0001$ ), diagnóstico maligno vs benigno u obstétrico (1.55 [1.01-2.39],  $p = 0.046$ ), cirugía de emergencia vs cirugía electiva (1.67 [1.06-2.63],  $p = 0.026$ ), y cirugía mayor vs cirugía menor (1.52 [1.01-2.31],  $p = 0.047$ ). Los autores concluyen que las complicaciones pulmonares posoperatorias ocurren en la mitad de los pacientes con infección perioperatoria por SARS-CoV-2 y están asociadas con una alta mortalidad. Los umbrales para la cirugía durante la pandemia de COVID-19 deben ser más altos que durante la práctica normal, particularmente en hombres de 70 años o más. Se debe considerar posponer los procedimientos no urgentes y promover el tratamiento no quirúrgico para retrasar o evitar la necesidad de cirugía<sup>44</sup>.

Bangalore et al. (2020) en una serie de casos de Nueva York evaluaron a 18 pacientes con COVID-19 con infarto de miocardio con elevación del segmento ST en el electrocardiograma; de estos pacientes, 6 (33%) presentaron dolor torácico, 14 (78%) tenían elevación focal del segmento ST, 6 (35%) tenían una anomalía regional del movimiento de la pared en el ecocardiograma transtorácico y 8 (44%) recibieron un diagnóstico de infarto de miocardio. Un total de 9 (50%) pacientes fueron sometidos a coronariografía, de los cuales 6 (67%) presentaron enfermedad obstructiva<sup>45</sup>.

Finalmente, hay evidencias de que el desarrollo de una nueva insuficiencia cardíaca congestiva no es infrecuente en personas con COVID-19. Un estudio retrospectivo de Wuhan, China, informó la insuficiencia cardíaca congestiva como una complicación en el 23% de los pacientes (52% de los no sobrevivientes)<sup>46</sup>.

Así mismo, una pequeña serie de casos de Arentz et al en EE. UU. Identificó que 7 de 21 pacientes en estado crítico (33%) desarrollaron miocardiopatías durante el transcurso de su estancia en la UCI<sup>47</sup>.

## **MATERIAL Y METÓDOS**

### **Diseño de la investigación**

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, retrospectivo.

### **Universo de estudio**

Expedientes de pacientes adultos que fueron sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general en el Centro Médico Nacional La Raza.

### **Tamaño de la muestra**

Calculamos el tamaño de muestra necesario para el estudio con un margen de seguridad ( $\alpha$ ) del 95% ( $\alpha = 0,05$ ) y un poder estadístico ( $1-\beta$ ) del 80% ( $\beta = 0,2$ ). Se calculó el tamaño de la muestra conforme al total de pacientes sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general en el Hospital Centro Médico Nacional La Raza durante el periodo dónde el Hospital se encontró laborando como hospital híbrido para pacientes Covid 19 (periodo Marzo 2020-Enero 2021). Los cuales fueron registrados con una N= 70 procedimientos.

Así, conocemos los siguientes parámetros:

- La seguridad con la que trabajamos ( $\alpha$ ), o riesgo de cometer un error de tipo I. Nivel de seguridad del 95% ( $\alpha = 0,05$ )
- El poder estadístico ( $1-\beta$ ) que se requirió para el estudio, o riesgo de cometer un error de tipo II. Tomaremos  $\beta = 0,2$ , es decir, un poder estadístico del 80%
- Valor del número de unidades de desviación estándar para una prueba de dos colas con una zona de rechazo igual a beta, lo que equivale a un valor de  $Z=1.21$  (a nivel práctico 1.21)
- $e$  = Límite aceptable de error muestral 5% (0,05).
- $\sigma$  = desviación estándar (0.5)
- $N$  = Pacientes 70

De acuerdo con estos datos, se estimó el tamaño de la muestra requerido con la fórmula que se muestra a continuación:

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{e^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Esto es, se estima que aproximadamente el tamaño muestral necesario para el estudio es de  $n = 41$  pacientes, estimando que la perdida sea del 10% de la muestra entonces el estudio será de  $n = 45$  pacientes, por lo tanto se tomará una muestra de **22 pacientes por grupo de estudio.**

### **Criterios de selección**

#### **Grupos de estudio.**

Grupo 1: Expedientes de Pacientes con COVID-19

Grupo 2: Expedientes de Pacientes sin COVID-19



## **Criterios de selección**

### *Criterios de inclusión*

- γ Expedientes de pacientes que fueron sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general en el Centro Médico Nacional La Raza.
- γ Expedientes de pacientes de 18-65 años.
- γ Expedientes de pacientes de cualquier sexo.

### *Criterios de eliminación*

- γ Expedientes con información incompleta para la elaboración del presente protocolo de estudio.

## **Descripción del estudio**

El presente estudio fue sometido a revisión por el comité local de investigación y ética, tras su aprobación se identificaron los casos mediante los expedientes de pacientes que fueron sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general en el Centro Médico Nacional La Raza, durante el periodo donde se laboró en el hospital con funciones híbridas de hospital Covid (Marzo 2020-Enero 2021), localizados los casos por número de seguridad social se solicitaron al departamento de expedientes clínicos los expedientes que cumplieron los criterios de selección, y se obtuvo la siguiente información de interés:

Positividad para COVID-19, edad, sexo, gravedad de COVID, comorbilidades, creatinina, TFG y riesgo anestésico.

De la hoja trans anestésica se tomó en cuenta los parámetros hemodinámicos basales (TAS, TAD, FC, SpO<sub>2</sub>), para posteriormente anotar los que presentó el paciente a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos en el tras anestésico.

Basados en esa información se comparó entre grupos la frecuencia de hipotensión, hipertensión, bradicardia, taquicardia y desaturaciones de oxígeno en el transanestésico y los valores de TAS, TAD, FC y saturación de oxígeno.

Cabe mencionar que los procedimientos fueron realizados durante el periodo de pandemia por el grupo de anesthesiologos expertos en el manejo y cuidado del paciente con insuficiencia renal, por lo que se considero que los parametros arrojados en las hojas de registro corresponden a una estandarizacion de protocolo y manejo del paciente critico con alteracion renal.

Finalmente, los datos fueron capturados en SPSS y se realizo el analisis estadistico para obtener resultados, realizar la tesis y el reporte final de investigacion.

### **Clasificación de variables**

#### *Variable independiente*

- γ Positividad para COVID-19

#### *Variables dependientes*

- γ TAS
- γ TAD
- γ FC
- γ Saturación de oxígeno
- γ Hipotensión
- γ Hipertensión
- γ Bradicardia
- γ Taquicardia
- γ Desaturación de oxígeno

#### *Otras variables*

- γ Edad
- γ Sexo
- γ Gravedad de COVID
- γ Comorbilidades
- γ Creatinina
- γ TFG
- γ Riesgo anestésico

## Definición y operacionalización de las variables de estudio

A continuación, se definen y operacionalizan las variables de estudio.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicador	Tipo de Variable
<b>INDEPENDIENTE</b>				
<b>Positividad para COVID-19</b>	Diagnóstico de COVID-19 establecido mediante prueba de RT-PCR.	Diagnóstico de COVID-19 registrados en el expediente.	Si No	Cualitativa nominal
<b>DEPENDIENTE</b>				
<b>TAS</b>	Fuerza que ejerce la sangre que circula contra las paredes de las arterias durante la sístole	Valores de presión arterial sistólica registrados en el expediente a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos post-anestesia.	mmHg	Cuantitativa discreta
<b>TAD</b>	Fuerza que ejerce la sangre que circula contra las paredes de las arterias durante la diástole	Valores de presión arterial diastólica registrados en el expediente a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos post-anestesia.	mmHg	Cuantitativa discreta
<b>FC</b>	Es el número de contracciones del corazón o pulsaciones por unidad de tiempo	Valores de frecuencia cardiaca registrados en el expediente a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos post-anestesia.	mmHg	Cuantitativa discreta
<b>Saturación de oxígeno</b>	Porcentaje de oxígeno contenido en la membrana del eritrocito.	Valores de la saturación de oxígeno registrados en el expediente a los 5, 10, 15, 30 y 60 minutos post-anestesia.	%	Cuantitativa discreta

<b>Hipotensión</b>	Disminución del 20% o mayor en las cifras de presión arterial sistólica al compararla con los valores iniciales, en cualquiera de los momentos evaluados.	Disminución del 20% o mayor en las cifras de presión arterial sistólica al compararla con los valores iniciales, en cualquiera de los momentos evaluados.	Si No	Cualitativa nominal
<b>Hipertensión</b>	Aumento del 20% o mayor en las cifras de presión arterial sistólica al compararla con los valores iniciales, en cualquiera de los momentos evaluados.	Aumento del 20% o mayor en las cifras de presión arterial sistólica al compararla con los valores iniciales, en cualquiera de los momentos evaluados.	Si No	Cualitativa nominal
<b>Bradicardia</b>	Frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm en cualquiera de los momentos evaluados.	Frecuencia cardiaca inferior a 60 lpm en cualquiera de los momentos evaluados.	Si No	Cualitativa nominal
<b>Taquicardia</b>	Elevación de la frecuencia cardiaca superior a 100 lpm o mayor en cualquiera de los momentos evaluados.	Elevación de la frecuencia cardiaca superior a 100 lpm o mayor en cualquiera de los momentos evaluados.	Si No	Cualitativa nominal
<b>GENERALES</b>				
<b>Edad</b>	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento.	Edad de los pacientes al momento de la inclusión en el estudio.	Años	Cuantitativa discreta
<b>Género</b>	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Sexo de los pacientes registrados en el expediente.	Masculino Femenino	Cualitativa nominal

<b>Comorbilidades</b>	La presencia de uno o más trastornos además del COVID-19.	Patologías crónicas de los pacientes registradas en los pacientes	Diabetes mellitus Hipertensión EPOC Autoinmune Neoplásica Otra	Cualitativa nominal
<b>Gravedad de COVID</b>	Severidad de la infección por COVID-19 de acuerdo a los criterios de la OMS.	Severidad del COVID-19 registrado en los expedientes de los pacientes.	Moderado Grave Severo	Cualitativa ordinal
<b>Creatinina</b>	Concentraciones séricas de creatinina	Concentraciones séricas de creatinina registradas en el expediente	mg/dL	Cuantitativa discreta
<b>TFG</b>	Estimado de la función renal de los pacientes	Tasa de filtrado glomerular registrado en el expediente.	ml/min/m <sup>2</sup>	Cuantitativa continua
<b>Riesgo anestésico</b>	Riesgo durante la anestesia de acuerdo a la clasificación de ASA	Riesgo anestésico registrado en el expediente por los pacientes.	3 4 5	Cualitativa ordinal

## RESULTADOS

### Características demográficas y la gravedad del COVID-19 de los pacientes incluidos

En el presente estudio se incluyeron un total de 44 pacientes de los cuales 22 pacientes tenían COVID-19 y 22 no tenían COVID-19. La edad media de los pacientes del grupo COVID fue  $59.7 \pm 13.1$  años y del grupo no COVID-19 fue  $55.6 \pm 15.3$  años ( $p=0.346$ , t de Student). En el grupo COVID-19 el 45.5% eran femeninos y el 54.5% masculinos y en el grupo no COVID-19 el 54.5% eran femeninos y el 45.5% masculinos ( $p=0.763$ , Chi-cuadrada). El 77.3% de los pacientes con COVID-19 se clasificaron como graves, mientras que el 22.7% restantes no se encontraban en una situación de gravedad [Tabla 1].

Tabla 1. Comparación de las características demográficas de los pacientes incluidos

Característica	Grupo COVID-19 (n=22)	Grupo no COVID-19 (n=22)	Valor de p
<b>Edad (años)</b>	$59.68 \pm 13.0$	$55.59 \pm 15.3$	0.346
<b>Sexo, %(n)</b>			
<b>Femeninos</b>	45.5 (10)	54.5 (12)	0.763
<b>Masculinos</b>	54.5 (12)	45.5 (10)	0.763
<b>Gravedad de COVID</b>			
<b>Grave</b>	77.3 (17)	-	-
<b>No grave</b>	22.7 (5)	-	-

## Comparación del riesgo anestésico, etiología de la falla renal y TFG entre grupos

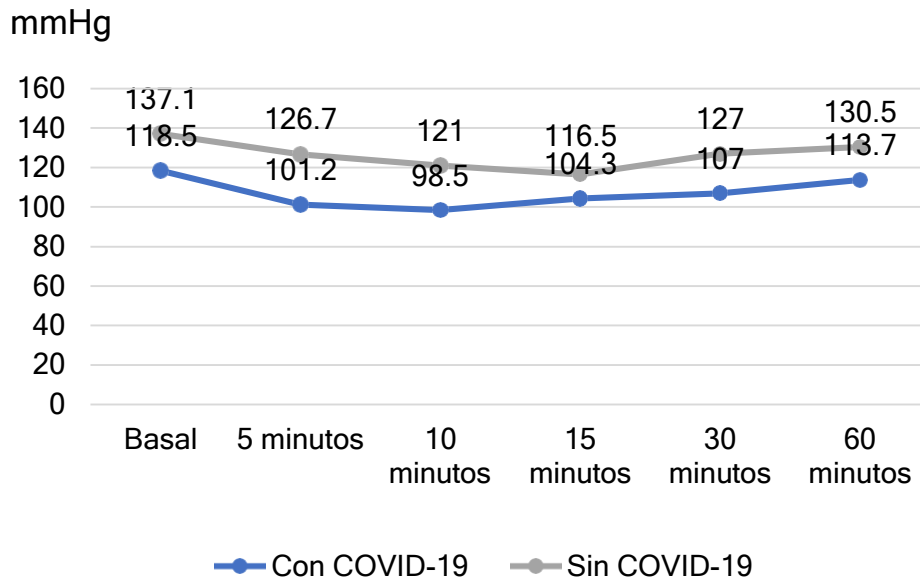
Posteriormente, se comparó el riesgo anestésico, la etiología de la falla renal y la tasa de filtrado glomerular (TFG) entre grupos. En pacientes con COVID-19 se presentó una mayor proporción con riesgo anestésico Grado IV de la ASA (90.9%), mientras que en sanos el mayor porcentaje (81.8%) fue de pacientes con riesgo anestésico Grado III de la ASA. Por otro lado, la hipertensión fue la etiología mas prevalente en pacientes con COVID-19 (71.4%) y la diabetes mellitus en pacientes sin COVID-19 (59.1%). Así también, se identificó una menor tasa de filtrado glomerular en pacientes con COVID-19 ( $10.8 \pm 2.01$  versus  $12.5 \pm 2.3$ ;  $p=0.010$ ) [Tabla 2].

**Tabla 2. Comparación del riesgo anestésico, etiología de la falla renal y TFG entre grupos**

<b>Característica</b>	<b>Grupo COVID-19 (n=22)</b>	<b>Grupo no COVID-19 (n=22)</b>	<b>Valor de p</b>
<b>Riesgo anestésico, %(n)</b>			
<b>Grado III</b>	9.1 (2)	81.8 (18)	0.000
<b>Grado IV</b>	90.9 (20)	18.2 (4)	0.000
<b>Etiología de la falla renal, %(n)</b>			
<b>Diabetes</b>	31.8 (7)	59.1 (13)	0.143
<b>Hipertensión</b>	45.5 (10)	18.2 (4)	0.143
<b>Otra</b>	22.7 (5)	22.7 (5)	0.143
<b>Tasa de filtrado glomerular (ml/min/Kg)</b>	$10.8 \pm 2.01$	$12.5 \pm 2.3$	0.010

### Comparación de los cambios en la presión arterial sistólica y diastólica entre grupos

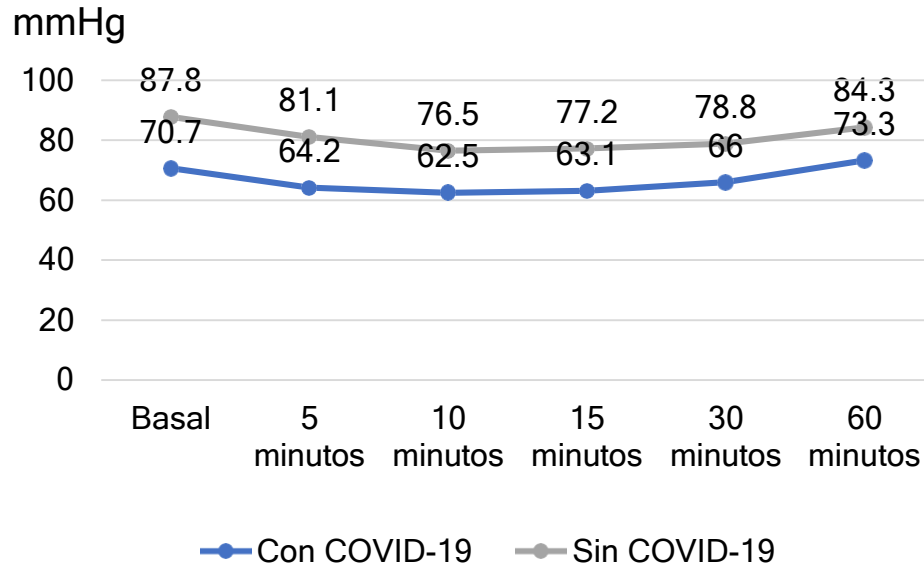
Enseguida, se compararon los cambios en la presión arterial sistólica (PAS) entre grupos en los diferentes momentos evaluados. Se identificaron menores niveles de PAS en pacientes con COVID-19 en comparación con los pacientes sanos en todos los momentos evaluados ( $p=0.003$ ). Tras el inicio de la anestesia hubo un descenso significativo en la PAS que fue más marcado en los pacientes positivos para COVID-19 ( $p<0.01$ ) [Figura 3].



**Figura 3.** Cambios en la presión arterial sistólica entre grupos.

Posteriormente, se compararon los cambios en la presión arterial diastólica (PAD) entre grupos en los diferentes momentos evaluados. Los pacientes con COVID-19 tuvieron significativamente menores niveles de PAD que los pacientes sin COVID-19 en todos los momentos evaluados ( $p=0.001$ ). De manera similar a lo ocurrido con la PAS, la PAD se redujo significativamente posterior al inicio de la anestesia [Figura 4].



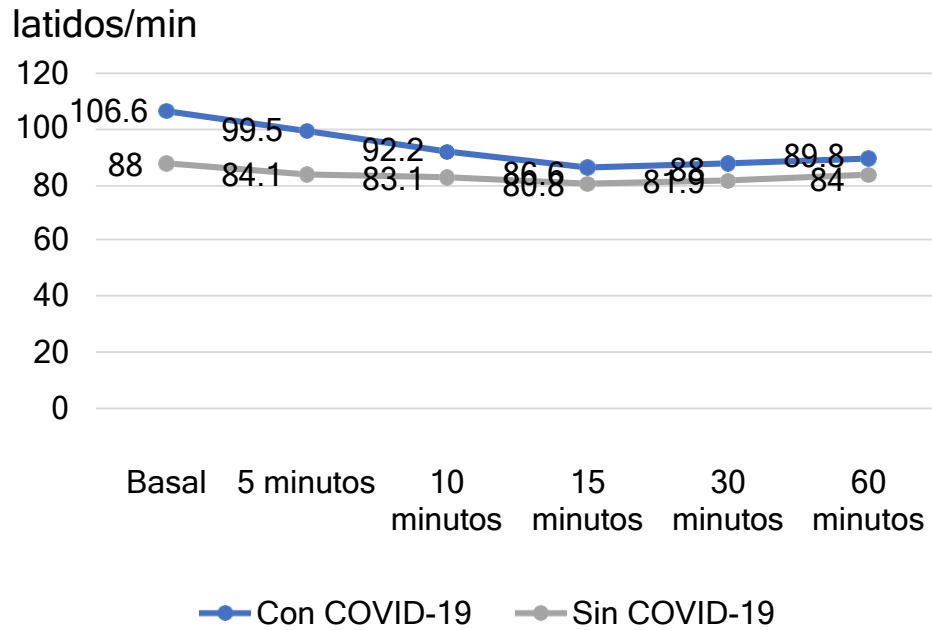


**Figura 4.** Cambios en la presión arterial diastólica entre grupos.

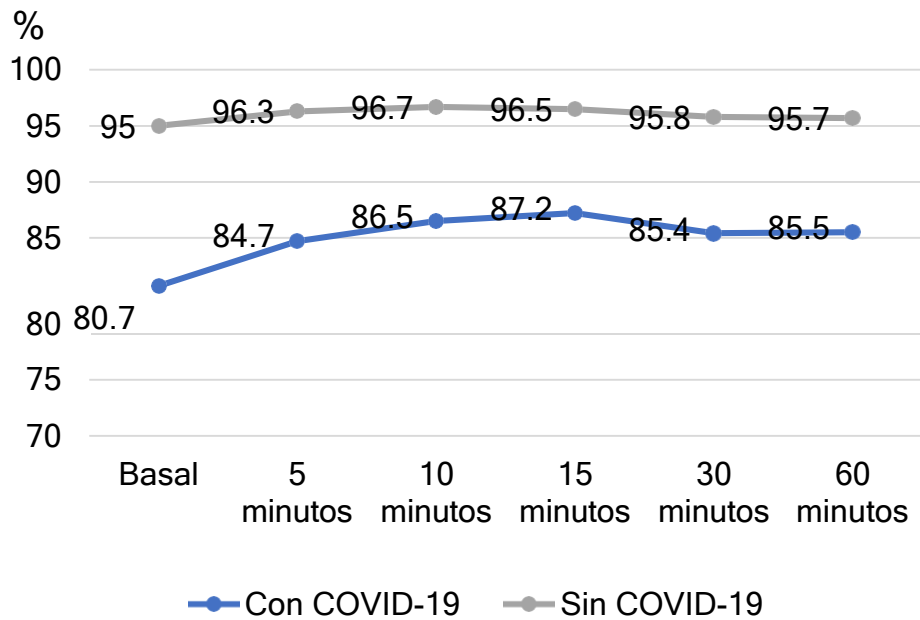
### **Comparación de los cambios en la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno entre grupos**

Al comparar los cambios en la frecuencia cardiaca en los diferentes momentos evaluados entre grupos, se encontró una reducción de los latidos por minutos posterior al inicio de la anestesia en ambos grupos, aunque la frecuencia cardiaca fue mayor en los pacientes positivos para COVID-19 ( $p=0.000$ ) [Figura 5].

Por su parte, la saturación de oxígeno ( $SpO_2$ ) fue significativamente menor en los pacientes con COVID-19 que sin COVID-19 desde el tiempo basal y a lo largo del procedimiento anestésico; sin embargo, tras el inicio de la anestesia se incrementó la saturación de oxígeno en ambos grupos [Figura 6]



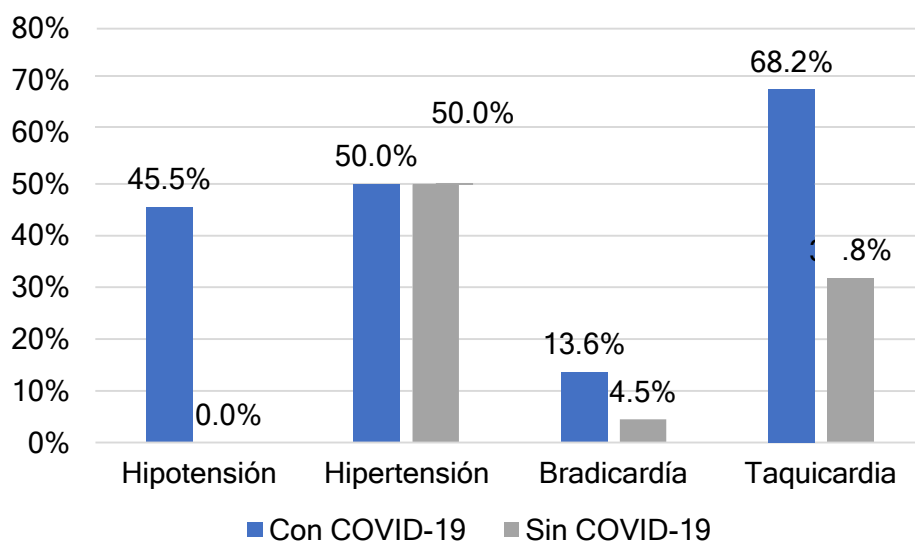
**Figura 5.** Cambios en la frecuencia cardiaca entre grupos



**Figura 6.** Cambios en la saturación de oxígeno entre grupos.

## Comparación de la incidencia de complicaciones hemodinámicas entre grupos

También, se comparó la incidencia de hipotensión, hipertensión, bradicardia y taquicardia entre grupos. En los pacientes del grupo COVID-19 la incidencia de hipotensión fue del 45.5% y no se presentó hipotensión en pacientes sanos ( $p=0.001$ , exacta de Fisher). La incidencia de hipertensión fue del 50% en pacientes con COVID-19 y de 50% en pacientes sanos ( $p=1.000$ , exacta de Fisher). El 13.6% de los pacientes con COVID-19 y el 4.5% en los pacientes sin COVID-19 presentaron bradicardia ( $p=0.607$ , exacta de Fisher). Por otro lado, el 68.2% de los pacientes con COVID-19 presentó taquicardia y en pacientes sin COVID-19 solo el 31.8% ( $p=0.034$ , exacta de Fisher) [Figura 7].



**Figura 7.** Comparación de la incidencia de alteraciones hemodinámicas entre pacientes con y sin COVID-19.

## DISCUSIÓN

La infección por SARS-CoV2 es un serio problema de salud en el mundo y México, pues además de causar un incremento muy notable de la mortalidad poblacional e intrahospitalaria, los pacientes positivos para esta infección presentan mayor riesgo de eventos adversos y complicaciones perioperatorias y anestésicas<sup>59</sup>. Sin embargo, poco se ha evaluado si ocurren cambios hemodinámicos importantes durante la anestesia en pacientes positivos para COVID-19 en comparación con los negativos, en especial en pacientes con enfermedad renal crónica que se someten a la colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general, pacientes que tienen un elevado riesgo anestésico por sus condiciones de base<sup>60</sup>. A continuación, analizamos los principales hallazgos de este estudio.

Primero, ambos grupos de pacientes fueron similares en edad, sexo permitiendo que ambos sean comparables en cuanto a características demográficas, lo cual es importante para evitar sesgo<sup>61</sup>. Sin embargo, en cuanto a la etiología de la enfermedad renal ambos los COVID-19 positivos tendieron a tener más hipertensión y los del grupo no COVID a tener mayormente diabetes como etiología de la patología. Aunque, no se han encontrado complicaciones anestésicas atribuibles a la etiología de la falla renal de acuerdo a reportes previos<sup>62</sup>.

Segundo, los pacientes del grupo COVID-19 fueron categorizados con mayor riesgo anestésico que los pacientes sin COVID-19, lo que es esperado pues el riesgo quirúrgico y anestésico es mayor en pacientes con COVID-19 en especial en pacientes sintomáticos. No obstante, se considera que persisten muchas dudas con respecto al riesgo perioperatorio, la evaluación y el manejo de pacientes con COVID-19<sup>63</sup>.

Tercero, es de destacar que la tasa de filtrado glomerular (TFG) en los pacientes con COVID-19, fue significativamente menor que en pacientes sin COVID-19 lo que puede explicarse por un mayor deterioro de la función renal al momento de la colocación del catéter o por algún deterioro agudo adicional de la función renal por la infección, pues es común que los pacientes positivos para COVID-19 presenten

algún grado de deterioro de la función renal por las anomalías inducidas por la infección y por diversas moléculas incluyendo citocinas en respuesta a la infección por SARS-CoV2<sup>64</sup>. Esto es importante tomar en cuenta pues, la disminución de la función renal puede prolongar los efectos de los fármacos anestésicos al disminuir su eliminación y además porque la anestesia per se puede deteriorar la función renal y reducir la función renal<sup>65</sup>.

Cuarto, al comparar la presión sistólica y diastólica entre grupos al tiempo basal, los pacientes con COVID-19 tuvieron significativamente menores niveles de PAS y PAD, y esta diferencia se mantuvo a lo largo de los 60 minutos posteriores al inicio de la anestesia con menores niveles en los positivos para COVID-19. De hecho, la incidencia de hipotensión en los pacientes con COVID-19 fue alta (50%) y no se identificaron casos en los pacientes sin COVID-19. Lo que sugiere una mayor inestabilidad hemodinámica en el paciente positivo para COVID-19. Por otro lado, la frecuencia cardíaca fue significativamente mayor en los pacientes con COVID-19 que sin COVID-19 previo al procedimiento y a se mantuvo en los siguientes 10 minutos post-anestesia, y la incidencia de bradicardia y taquicardia fue significativamente mayor en los pacientes con COVID-19 que sin COVID-19, reforzando el hecho de que existe una mayor inestabilidad hemodinámica en el paciente positivo para COVID-19 que en el negativo que es sometido a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general. Nuestros hallazgos son coherentes porque es conocido que el paciente positivo para COVID-19 es hemodinámicamente inestable<sup>66,67</sup>. Sin embargo, este estudio es hasta nuestro conocimiento el primero que demuestran que en el periodo peri-anestésico los pacientes con COVID-19 que son sometidos a colocación de catéter Tenckhoff presentan diferencias en parámetros hemodinámicos y mayor incidencia de hipotensión y taquicardia que los pacientes negativos para COVID-19.

Lo anterior, además de demostrar la inestabilidad hemodinámica en el paciente con COVID-19, nos lleva a recomendar un monitoreo estrecho y adecuado del paciente con COVID-19 durante el perioperatorio en pacientes sometidos a anestesia general con la finalidad de prevenir complicaciones como arritmias, insuficiencia cardíaca, e

infarto de miocardio entre otras que pueden resultar de la presencia de inestabilidad hemodinámica. Para ello, es necesario un manejo individualizado de líquidos y estrategias ventilatorias apropiadas, entre otras.

## **CONCLUSIONES**

Los pacientes positivos para COVID-19 tienen diferencias significativas en parámetros hemodinámicos en comparación con los pacientes negativos para COVID-19 que son sometidos a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general. Además, los pacientes positivos para COVID-19 tuvieron una mayor incidencia de hipotensión y taquicardia en el transnestsico.

Es por tanto recomendado un monitoreo adecuado y manejo hídrico en el paciente con COVID-19 que se someta a colocación de catéter Tenckhoff bajo anestesia general.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. John Hopkins University. COVID-19 Dashboard by the Center for Systems Science and Engineering (CSSE) at John Hopkins University. Coronavirus Resource Center.
2. Secretaría de Salud. Datos sobre Coronavirus. Covid-19 México: Información General.
3. Bonanad C, García-Blas S, Tarazona-Santabalbina F, et al. The Effect of Age on Mortality in Patients With COVID-19: A Meta-Analysis With 611,583 Subjects. *J Am Med Dir Assoc.* 2020;21(7):915-918. doi:10.1016/j.jamda.2020.05.045
4. Zhu H, Rhee JW, Cheng P, et al. Cardiovascular Complications in Patients with COVID-19: Consequences of Viral Toxicities and Host Immune Response. *Curr Cardiol Rep.* 2020;22(5):32. doi:10.1007/s11886-020-01292-3
5. Driggin E, Madhavan M V, Bikdeli B, et al. Cardiovascular considerations for patients, health care workers, and health systems during the COVID-19 pandemic. *J Am Coll Cardiol.* 2020;75(18):2352-2371.
6. Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. *JAMA.* 2020;323(16):1612-1614. doi:10.1001/jama.2020.4326
7. Hu H, Ma F, Wei X, Fang Y. Coronavirus fulminant myocarditis treated with glucocorticoid and human immunoglobulin. *Eur Heart J.* 2021;42(2):206. doi:10.1093/eurheartj/ehaa190
8. Zhu H, Rhee JW, Cheng P, et al. Cardiovascular Complications in Patients with COVID-19: Consequences of Viral Toxicities and Host Immune Response. *Curr Cardiol Rep.* 2020;22(5):32. doi:10.1007/s11886-020-01292-3
9. Chen C, Zhou Y, Wang DW. SARS-CoV-2: a potential novel etiology of fulminant myocarditis. *Herz.* 2020;45(3):230-232. doi:10.1007/s00059-020-04909-z



10. Zeng JH, Liu YX, Yuan J, et al. First case of COVID-19 complicated with fulminant myocarditis: a case report and insights. *Infection*. 2020;48(5):773-777. doi:10.1007/s15010-020-01424-5
11. Hu H, Ma F, Wei X, Fang Y. Coronavirus fulminant myocarditis treated with glucocorticoid and human immunoglobulin. *Eur Heart J*. 2021;42(2):206. doi:10.1093/eurheartj/ehaa190
12. Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802-810. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950
13. Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China. *JAMA Cardiol*. 2020;5(7):802-810. doi:10.1001/jamacardio.2020.0950
14. Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol*. 2020;17(5):259-260. doi:10.1038/s41569-020-0360-5
15. Liu Y, Li J, Liu D, et al. Clinical features and outcomes of 2019 novel coronavirus-infected patients with cardiac injury. *medRxiv*. Published online January 2020:2020.03.11.20030957. doi:10.1101/2020.03.11.20030957
16. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med*. 2020;46:846-848. doi:10.1007/s00134-020-05991-x
17. Wu Z, McGoogan JM. Characteristics of and Important Lessons From the Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) Outbreak in China: Summary of a Report of 72 314 Cases From the Chinese Center for Disease Control and Prevention. *JAMA*. 2020;323(13):1239-1242. doi:10.1001/jama.2020.2648
18. Kwong JC, Schwartz KL, Campitelli MA, et al. Acute Myocardial Infarction after Laboratory-Confirmed Influenza Infection. *New England Journal of Medicine*. 2018;378(4):345-353. doi:10.1056/NEJMoa1702090
19. Romagnani P, Remuzzi G, Glassock R, et al. Chronic kidney disease. *Nat Rev Dis Primers*. 2017;3(1):17088. doi:10.1038/nrdp.2017.88

20. Stanifer JW, Muiru A, Jafar TH, Patel UD. Chronic kidney disease in low- and middle-income countries. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2016;31(6):868-874. doi:10.1093/ndt/gfv466
21. Stanifer JW, Jing B, Tolan S, et al. The epidemiology of chronic kidney disease in sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2014;2(3):e174-e181. doi:https://doi.org/10.1016/S2214-109X(14)70002-6
22. Ene-lordache B, Perico N, Bikbov B, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk in six regions of the world (ISN-KDDC): a cross-sectional study. *Lancet Glob Health*. 2016;4(5):e307-e319. doi:https://doi.org/10.1016/S2214-109X(16)00071-1
23. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ*. 2018;96(6):414-422D. doi:10.2471/BLT.17.206441
24. Figueroa-Lara A, Gonzalez-Block MA, Alarcon-Irigoyen J. Medical expenditure for chronic diseases in Mexico: the case of selected diagnoses treated by the largest care providers. *PLoS One*. 2016;11(1):e0145177.
25. Flores JC. Enfermedad renal crónica: epidemiología y factores de riesgo. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2010;21(4):502-507. doi:https://doi.org/10.1016/S0716-8640(10)70565-4
26. Atkins RC. The epidemiology of chronic kidney disease. *Kidney Int*. 2005;67:S14-S18. doi:https://doi.org/10.1111/j.1523-1755.2005.09403.x
27. Méndez Durán A, Chavira Sevilla P, Martínez Torres C, Orozco Moreno P, Godoy Manjarrez A. La colocación percutánea de catéter de Tenckhoff, una técnica ideal para el inicio de diálisis peritoneal. *Rev Fac Med UNAM*. 2007;50(5).
28. Ruiz Calzado M del R, Camacho Reyes A. Indicaciones, contraindicaciones, y ventajas e inconvenientes de la diálisis peritoneal en relación con la hemodiálisis. *Revista Electrónica de Portales Medicos.com*. Published online 2017.

29. Stöwas DJC, Davis RG, Leal P, de la Fuente JCO, Rodríguez J, Herrera VCW. Aspectos quirúrgicos en el uso del catéter de Tenckhoff. *Rev Cir Infantil.* 2002;12(3):181-184.
30. Stöwas DJC, Davis RG, Leal P, de la Fuente JCO, Rodríguez J, Herrera VCW. Aspectos quirúrgicos en el uso del catéter de Tenckhoff. *Rev Cir Infantil.* 2002;12(3):181-184.
31. Méndez Durán A, Chavira Sevilla P, Martínez Torres C, Orozco Moreno P, Godoy Manjarrez A. La colocación percútanea de catéter de Tenckhoff, una técnica ideal para el inicio de diálisis peritoneal. *Rev Fac Med UNAM.* 2007;50(5).
32. Zhao S, Ling K, Yan H, et al. Anesthetic Management of Patients with COVID 19 Infections during Emergency Procedures. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020;34(5):1125-1131. doi:<https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.02.039>
33. Garduño-López AL, Guido-Guerra RE, Guizar-Rangel MT, Acosta-Nava VM, Domínguez-Cherit G, Alvarez-Bobadilla G. Manejo perioperatorio de paciente con COVID-19. *Revista Mexicana de.* 2020;43(2):109-120.
34. Brewster DJ, Chrimes NC, Do TBT, et al. Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Med J Aust.* 2020;212(10):472-481.
35. Chen X, Liu Y, Gong Y, et al. Perioperative management of patients infected with the novel coronavirus: recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2020;132(6):1307-1316.
36. Zuo M, Huang Y, Ma W, et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically Ill Patients with Noval Coronavirus Disease 2019. *Chinese Medical Sciences Journal.* 2020;35(2):105-109. doi:<https://doi.org/10.24920/003724>
37. Chen X, Liu Y, Gong Y, et al. Perioperative management of patients infected with the novel coronavirus: recommendation from the Joint Task Force of the Chinese Society of Anesthesiology and the Chinese Association of Anesthesiologists. *Anesthesiology.* 2020;132(6):1307-1316.

38. Brewster DJ, Chrimes NC, Do TBT, et al. Consensus statement: Safe Airway Society principles of airway management and tracheal intubation specific to the COVID-19 adult patient group. *Med J Aust.* 2020;212(10):472-481.
39. Canelli R, Connor CW, Gonzalez M, Nozari A, Ortega R. Barrier enclosure during endotracheal intubation. *New England Journal of Medicine.* 2020;382(20):1957-1958.
40. Zuo M, Huang Y, Ma W, et al. Expert Recommendations for Tracheal Intubation in Critically Ill Patients with Novel Coronavirus Disease 2019. *Chinese Medical Sciences Journal.* 2020;35(2):105-109. doi:<https://doi.org/10.24920/003724>
41. Michard F, Malbrain ML, Martin GS, et al. Haemodynamic monitoring and management in COVID-19 intensive care patients: an International survey. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020;39(5):563-569.
42. Boerma EC, Bethlehem C, Stellingwerf F, et al. Hemodynamic Characteristics of Mechanically Ventilated COVID-19 Patients: A Cohort Analysis. Tran QK, ed. *Crit Care Res Pract.* 2021;2021:8882753. doi:10.1155/2021/8882753
43. Michard F, Vieillard-Baron A. Critically ill patients with COVID-19: are they hemodynamically unstable and do we know why? *Intensive Care Med.* 2021;47(2):254-255. doi:10.1007/s00134-020-06238-5
44. Nepogodiev D, Glasbey JC, Li E, et al. Mortality and pulmonary complications in patients undergoing surgery with perioperative SARS-CoV-2 infection: an international cohort study. *The Lancet.* Published online 2020.
45. Bangalore S, Sharma A, Slotwiner A, et al. ST-segment elevation in patients with Covid-19—a case series. *New England Journal of Medicine.* 2020;382(25):2478-2480.
46. Zhou F, Yu T, Du R, et al. Clinical course and risk factors for mortality of adult inpatients with COVID-19 in Wuhan, China: a retrospective cohort study. *The lancet.* Published online 2020.
47. Arentz M, Yim E, Klaff L, et al. Characteristics and Outcomes of 21 Critically Ill Patients With COVID-19 in Washington State. *JAMA.* 2020;323(16):1612-1614. doi:10.1001/jama.2020.4326

48. Anesthesia RB. Evaluation of hemodynamic variations during anesthetic induction in treated hypertensive patients. *Da Silva Neto, WV Santos Acevedo, G Oliveira Coelho, F Martins Netto, E Marice Ladela, A.* 2008;58(4):330-341.
49. Vizcaychipi M. Hemodynamic changes during general anesthesia and its implications on neurocognitive function. *J Clin Exp Cardiol.* 2016;7(7):78.
50. Morris RB, Cahalan MK, Miller RD, Wilkinson PL, Quasha AL, Robinson SL. The cardiovascular effects of vecuronium (ORG NC45) and pancuronium in patients undergoing coronary artery bypass grafting. *Anesthesiology.* 1983;58(5):438-440. doi:10.1097/00000542-198305000-00008
51. Behzad M, Joukar S, Beik A. Opioids and Cardiac Arrhythmia: A Literature Review. *Med Princ Pract.* 2018;27:401-414.
52. Malan TPJ, DiNardo JA, Isner RJ, et al. Cardiovascular effects of sevoflurane compared with those of isoflurane in volunteers. *Anesthesiology.* 1995;83(5):918-928. doi:10.1097/00000542-199511000-00004
53. McMahon LP. Hemodynamic cardiovascular risk factors in chronic kidney disease: what are the effects of intervention? *Semin Dial.* 2003;16(2):128- 139. doi:10.1046/j.1525-139x.2003.16029.x
54. Meersch M, Schmidt C, Zarbock A. Patient with chronic renal failure undergoing surgery. *Curr Opin Anaesthesiol.* 2016;29(3):413-420. doi:10.1097/ACO.0000000000000329
55. Michard F, Malbrain ML, Martin GS, et al. Haemodynamic monitoring and management in COVID-19 intensive care patients: an International survey. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020;39(5):563-569.
56. Boerma EC, Bethlehem C, Stellingwerf F, et al. Hemodynamic Characteristics of Mechanically Ventilated COVID-19 Patients: A Cohort Analysis. Tran QK, ed. *Crit Care Res Pract.* 2021;2021:8882753. doi:10.1155/2021/8882753
57. Michard F, Vieillard-Baron A. Critically ill patients with COVID-19: are they hemodynamically unstable and do we know why? *Intensive Care Med.* 2021;47(2):254-255. doi:10.1007/s00134-020-06238-5

58. Bangalore S, Sharma A, Slotwiner A, et al. ST-segment elevation in patients with Covid-19—a case series. *New England Journal of Medicine*. 2020;382(25):2478-2480.
59. Saynhalath R, Alex G, Efun PN, Szmuk P, Zhu H, Sanford EL. Anesthetic Complications Associated With Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 in Pediatric Patients. *Anesth Analg*. 2021;133(2):483-490. doi:10.1213/ANE.0000000000005606
60. Liu X. Anesthesia Considerations for Insertion of the Peritoneal Dialysis Catheter. *J Clin Nephrol Ren Care*. 2017;3(2). doi:10.23937/2572-3286.1510028
61. Pannucci CJ, Wilkins EG. Identifying and avoiding bias in research. *Plast Reconstr Surg*. 2010;126(2):619-625. doi:10.1097/PRS.0b013e3181de24bc
62. McKinlay J, Tyson E, Forni LG. Renal complications of anaesthesia. *Anaesthesia*. 2018;73 Suppl 1:85-94. doi:10.1111/ANAE.14144
63. O'Glasser AY, Schenning KJ. COVID-19 in the perioperative setting: A review of the literature and the clinical landscape. *Perioper Care Oper Room Manag*. 2022;28:100272. doi:10.1016/J.PCORM.2022.100272
64. la Porta E, Baiardi P, Fassina L, et al. The role of kidney dysfunction in COVID-19 and the influence of age. *Scientific Reports* 2022 12:1. 2022;12(1):1-9. doi:10.1038/s41598-022-12652-0
65. Domi R, Huti G, Sula H, Baftiu N, Kaci M, Bodeci A. From Pre-Existing Renal Failure to Perioperative Renal Protection: The Anesthesiologist's Dilemmas. *Anesth Pain Med*. 2016;6(3):32386. doi:10.5812/AAPM.32386
66. Michard F, Vieillard-Baron A. Critically ill patients with COVID-19: are they hemodynamically unstable and do we know why? *Intensive Care Med*. 2021;47(2):254. doi:10.1007/S00134-020-06238-5
67. Bendjelid K, Muller L. Haemodynamic monitoring of COVID-19 patients: Classical methods and new paradigms. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2020;39(5):551. doi:10.1016/J.ACCPM.2020.09.001

## BIBLIOGRAFIA

1. Zhu H, Rhee JW, Cheng P, et al. Cardiovascular Complications in Patients with COVID-19: Consequences of Viral Toxicities and Host Immune Response. *Curr Cardiol Rep.* 2020;22(5):32. doi:10.1007/s11886-020-01292-3
2. Ruan Q, Yang K, Wang W, Jiang L, Song J. Clinical predictors of mortality due to COVID-19 based on an analysis of data of 150 patients from Wuhan, China. *Intensive Care Med.* 2020;46:846-848. doi:10.1007/s00134-020-05991-x
3. Michard F, Vieillard-Baron A. Critically ill patients with COVID-19: are they hemodynamically unstable and do we know why? *Intensive Care Med.* 2021;47(2):254. doi:10.1007/S00134-020-06238-5
4. Bendjelid K, Muller L. Haemodynamic monitoring of COVID-19 patients: Classical methods and new paradigms. *Anaesth Crit Care Pain Med.* 2020;39(5):551. doi:10.1016/J.ACCPM.2020.09.001

## ANEXOS

### ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL  
DELEGACIÓN CIUDAD DE MÉXICO  
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA  
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”**

**“PARÁMETROS HEMODINÁMICOS EN PACIENTES POSITIVOS Y NEGATIVOS PARA COVID-19 DURANTE LA COLOCACIÓN DE CATÉTER TENCKHOFF BAJO ANESTESIA GENERAL”**

**No. folio:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** ( ) M ( ) F

**Grupo de estudio:** ( ) Grupo 1 con COVID ( ) Grupo 2 sin COVID

<p><b>Gravedad de COVID</b> ( ) Si ( ) No</p> <p><b>Comorbilidades</b> ( ) Diabetes mellitus ( ) Hipertensión ( ) EPOC ( ) Asma ( ) Enfermedad autoinmune ( ) Otra</p> <p><b>TFG</b> _____ mL/min</p> <p><b>TAS</b> Pre-anestesia _____ mmHg 5 min post-an _____ mmHg 10 min post-an _____ mmHg 15 min post-an _____ mmHg 30 min post-an _____ mmHg 60 min post-an _____ mmHg</p>	<p><b>TAD</b> Pre-anestesia _____ mmHg 5 min post-an _____ mmHg 10 min post-an _____ mmHg 15 min post-an _____ mmHg 30 min post-an _____ mmHg 60 min post-an _____ mmHg</p> <p><b>FC</b> Pre-anestesia _____ mmHg 5 min post-an _____ mmHg 10 min post-an _____ mmHg 15 min post-an _____ mmHg 30 min post-an _____ mmHg 60 min post-an _____ mmHg</p> <p><b>Saturación de O<sub>2</sub></b> Pre-anestesia _____ mmHg 5 min post-an _____ mmHg 10 min post-an _____ mmHg 15 min post-an _____ mmHg 30 min post-an _____ mmHg 60 min post-an _____ mmHg</p>	<p><b>Hipotensión</b> ( ) Si ( ) No</p> <p><b>Hipertensión</b> ( ) Si ( ) No</p> <p><b>Bradicardia</b> ( ) Si ( ) No</p> <p><b>Taquicardia</b> ( ) Si ( ) No</p> <p><b>Desaturaciones de oxígeno</b> ( ) Si ( ) No</p>
---	--	--