



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE CARDIOLOGÍA
CENTRO MÉDICO NACIONAL SIGLO XXI**

**TESIS:
EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD DE PREDICCIÓN DE MORTALIDAD
POSTQUIRÚRGICA A 12 MESES DEL ÍNDICE DE PRONÓSTICO
MULTIDIMENSIONAL (MPI) EN PACIENTES MAYORES DE 60 AÑOS OPERADOS
DE CIRUGÍA DE REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA, IMPLANTE VALVULAR O
AMBAS**

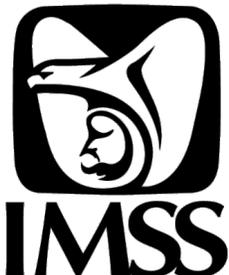
CARDIOLOGÍA

PRESENTA:

DR. HORACIO GARCÍA ROSALES

TUTORES DE TESIS:

**DR. LUIS ANTONIO MORENO RUÍZ
DR. SERGIO ORTÍZ OBREGÓN
DR. GERARDO GUTIÉRREZ TOVAR**



CIUDAD DE MÉXICO, NOVIEMBRE DEL 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

DR. GUILLERMO SATURNO CHIU
Director General
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. SERGIO RAFAEL CLAIRE GUZMÁN
Director Médico
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. EDUARDO ALMEIDA GUTIÉRREZ
Director de Educación e Investigación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DRA. KARINA LUPERCIO MORA
Jefa de la División de Educación en Salud
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

DR. LUIS ANTONIO MORENO RUÍZ
Tutor de Tesis
UMAE Hospital de Cardiología
Centro Médico Nacional Siglo XXI

Identificación de los Investigadores

Investigador Principal:

Dr. Horacio García Rosales Médico Residente de Cardiología
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Avenida Cuauhtémoc #330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México
Teléfono: (55) 27 37 41 63 Extensión 22007
Correo Electrónico: hor6515@gmail.com
Matrícula: 97371567

Tutores de Tesis:

Dr. Luis Antonio Moreno Ruíz
Jefe de segundo Piso de Hospitalización Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Avenida Cuauhtémoc #330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México
Teléfono: (55) 27 37 41 63 Extensión 22164
Correo Electrónico: luismorenomd@hotmail.com
Matrícula: 99374178

Dr. Sergio Ortiz Obregón
Médico Adscrito a la Terapia Postquirúrgica Cardiovascular Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Avenida Cuauhtémoc #330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México
Teléfono: (55) 27 37 41 63 Extensión 22182
Correo Electrónico: sergit_oortiz@yahoo.com.mx
Matrícula: 11472235

Dr. Gerardo Gutiérrez Tovar
Médico Adscrito a la Terapia Postquirúrgica Cardiovascular Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología, Centro Médico Nacional Siglo XXI, Instituto Mexicano del Seguro Social
Avenida Cuauhtémoc #330, Colonia Doctores, Alcaldía Cuauhtémoc, Ciudad de México
Teléfono: (55) 27 37 41 63 Extensión 22182
Correo Electrónico: ggutierreztovar@yahoo.com.mx
Matrícula: 98383603

Contenido

I. Resumen	5
II. Antecedentes	6
III. Justificación.....	17
IV. Planteamiento del problema	19
A. Pregunta de Investigación	19
B. Hipótesis	19
V. Objetivo	20
A. Objetivo General	20
B. Objetivos Específicos	20
VI. Material y métodos	21
A. Diseño del estudio.....	21
B. Universo de trabajo	21
C. Tamaño muestral	21
D. Criterios de selección	22
E. Descripción de variables de estudio	22
F. Procedimientos	26
G. Análisis estadístico	29
H. Consideraciones éticas	29

VII. Resultados	31
IX. Discusión	34
.....	39
X. Conclusiones	
XI. Tablas y figuras.....	40
XII. Referencias	45
XIII. Abreviaturas	51
XIV. Anexos	52
A. Índice de Pronóstico Multidimensional	52
B. Hoja de recolección de datos	58
Consentimiento informado	59

Evaluación de la capacidad de predicción de mortalidad postquirúrgica a 12 meses del Índice de pronóstico multidimensional (MPI) en pacientes mayores de 60 años operados de cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas. González-Gutierrez A, Moreno-Ruiz LA, Ortiz-Obregón S, Gutiérrez-Tovar G. UMAE Hospital de Cardiología CMN Siglo XXI.

Antecedentes: El número de adultos mayores con enfermedad coronaria como las valvulopatías aumenta rápidamente. La consideración de someterlos a tratamiento quirúrgico deba tomarse con cautela por la mayor tasa de complicaciones por la vulnerabilidad al trauma quirúrgico de este grupo de pacientes. Numerosos estudios cuestionan el valor pronóstico de las escalas riesgo quirúrgico EuroSCORE-II y STS, las cuales subestiman el riesgo quirúrgico al no discriminar las comorbilidades, estado biológico ni la presencia de fragilidad. El índice Pronóstico Multidimensional (MPI) basado en una evaluación Geriátrica integral (CGA) es una herramienta pronóstica derivada de un conjunto de diversas escalas geriátricas, que ha validado en diferentes escenarios clínicos, y aunque ha sido evaluado en enfermedades cardiovasculares no se ha validado su valor pronóstico en la cirugía cardíaca. **Objetivo:** Determinar el valor del Índice de Pronóstico Multidimensional para predecir mortalidad a 12 meses del postoperatorio en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, así como medir su asociación con complicaciones asociadas. **Material y métodos:** Estudio de prueba pronóstica, prospectivo, longitudinal, observacional, analítico. Se realizó MPI dentro de las 48 horas previas al evento quirúrgico, se incluyeron a los sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI. **Resultados:** Se incluyeron 520 sujetos y se observó una mortalidad de 16.1%. En el grupo de pacientes que fallecieron, presentaron una edad mayor de 70.3 ± 6.2 vs 68.4 ± 5.8 ($p=0.007$), mayores niveles de creatinina 1.25 ± 0.9 vs 1.20 ± 0.7 ($p=0.001$), y albumina 3.1 ± 0.8 vs 3.7 ± 0.5 mg/dl ($p=0.01$), mayor fibrilación auricular 43 vs 26 % ($p=0.002$), EUROSCORE II, 5.7 vs 2.9 % ($p=0.01$) y STS 9.2 vs 3.0 % ($p=0.01$), menor MNA 14.6 vs 31.6 ($p<0.001$), menor puntaje de ADL 3.6 vs 5.1 ($p=0.007$), menor IADL con 2.1 vs 6.6 ($p<0.001$), ESS con 15.3 vs 18.5 ± 1.8 y mayor de CIRS-CI 5.5 vs 4.0 ± 1.4 así como mayor cantidad de medicamentos 6.4 vs 5.8 ($p < 0.001$) y valor del índice pronóstico multifuncional MPI 0.62 ± 0.13 vs 0.29 ± 0.14 ($p < 0.001$) respecto a los sujetos supervivientes. La curva operador receptor (Curva COR) mostró un ABC de 0.90 para la discriminación de muerte a los 12 meses del postquirúrgico en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas, y se obtuvo un punto de corte de ≥ 0.43 de acuerdo al índice de Youden con una sensibilidad del 92%, especificidad del 80%. Conclusiones: El punto de corte del Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) que mejor predice la mortalidad a 12 meses del postquirúrgico en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas es de ≥ 0.43 con un Sensibilidad del 92% y una Especificidad del 80%, área bajo la curva ROC de 0.90.

En las últimas décadas se ha transformado el panorama demográfico con una disminución de la tasa de natalidad y un aumento de la esperanza de vida media, viéndose reflejado en la expansión continua de la población de adultos mayores de 65 años ⁽¹⁾. En México en los últimos 50 años la esperanza de vida ha aumentado de 42 a 75.3 años. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) y datos de las Proyecciones de la Población Nacional, la esperanza de vida aumentaría a 80.4 años en el año 2020 y a 83.7 años en 2050. Esto ha producido un cambio en el perfil epidemiológico a mayor población con enfermedades crónicas, y dentro de ellas la enfermedad cardiovascular, la cual representa la principal causa de morbilidad y mortalidad en el mundo y también en nuestro país, siendo responsable del 20.2% de las causas de muerte en el 2020 ^(2,3). Del mismo modo, la primera causa de muerte de las personas mayores de 65 años es la cardiopatía, que plantea considerables dificultades para el diagnóstico y el tratamiento. La asistencia de los pacientes ancianos con trastornos cardiacos tiene múltiples diferencias importantes respecto a la de los pacientes de menor edad con los mismos diagnósticos ^(4, 5).

La enfermedad coronaria es la principal causa de muerte de hombres y mujeres de edad avanzada, el 81% de ellos tiene 65 o más años. Los factores de riesgo son los mismos que en los pacientes de menor edad, como diabetes, hipertensión, tabaquismo, dislipemia, obesidad, antecedentes familiares e inactividad física; sin embargo presentan con frecuencia fragilidad o síndromes geriátricos ^(4,6). La enfermedad valvular degenerativa se incrementa en frecuencia y gravedad con el paso de los años. En estudio realizado en Estados Unidos estimó que la prevalencia de valvulopatías de grado

moderado a severo incrementaba con la edad, de un 0.7% entre los 18-44% a un 13.3% en población mayor de 75 años. La estenosis aórtica es la patología valvular predominante en la población geriátrica por el aumento en la incidencia de los cambios degenerativos de fibrosis y calcificación valvular. Se presenta en aproximadamente el 25% de la población mayor de 65 años y en más del 48% de los mayores de 75 años ⁽⁶⁾. Los síntomas clásicos de estenosis aórtica (insuficiencia cardíaca congestiva, angina de pecho y síncope) a menudo se entremezclan con los de la enfermedad coronaria. El uso rutinario de la arteriografía coronaria para la evaluación diagnóstica de pacientes con valvulopatía aórtica documenta la frecuente coexistencia de estas dos entidades. En Europa, el 56% de los pacientes con estenosis aórtica tiene más de 70 años. En estos pacientes el manejo con reemplazo de válvula aórtica está indicado. Además, si hay una EAC importante, debe tratarse quirúrgicamente simultáneamente con la revascularización ⁽⁷⁻⁹⁾. La siguiente indicación más frecuente para cirugía valvular en adultos mayores es la valvulopatía mitral. La cardiopatía reumática está disminuyendo rápidamente en los países industrializados; sin embargo, los ancianos constituyen un subgrupo de población en que la prevalencia es relativamente elevada. Las recomendaciones para la sustitución o la reparación en los casos de IM sintomáticos o asintomáticos son las mismas que en los pacientes de menor edad ⁽⁴⁾.

Esto nos presenta un panorama en el que la enfermedad cardíaca se presenta en combinación con las complejidades de la vejez. El anciano con comorbilidades y fragilidad, limitan las posibilidades terapéuticas y empeoran el pronóstico haciendo que la consideración de realizar o no cirugía de revascularización coronaria y/o de sustitución valvular deba tomarse con cautela, ya estas opciones quirúrgicas acarrearán mayor tasa

de complicaciones ⁽¹²⁾. El pronóstico del paciente en relación a la terapia invasiva, las complicaciones del procedimiento específicas de la población geriátrica (por ejemplo, delirio), así como tasas generales más altas de insuficiencia renal posprocedimiento, infección y el sangrado deben ser consideradas. No obstante, los estudios aleatorizados y observacionales han demostrado sistemáticamente que los pacientes de edad avanzada obtienen beneficios considerables de la cirugía cardíaca. Estos beneficios abarcan los dominios de calidad de vida, el alivio de los síntomas, la prevención de eventos cardiovasculares adversos importantes y el aumento de la supervivencia. La toma de decisiones debe basarse en el objetivo de resultados centrados en el paciente, en lugar de resultados típicos específicos de la enfermedad ⁽¹⁰⁻¹²⁾.

La vulnerabilidad al trauma quirúrgico en la población geriátrica, se presenta por una pérdida de la función en distintos órganos y sistemas, y constituye un factor de riesgo operatorio mayor. Una factor de importancia tomar en cuenta al abordar al paciente anciano es determinar la presencia de fragilidad, siendo un determinante del estado biológico de un paciente, es definido como una alteración de la resistencia a los factores estresantes debido a una disminución de la reserva fisiológica neuromuscular, metabólica e inmunitaria ⁽¹²⁾. A esta definición pueden agregarse las alteraciones en la movilidad, fuerza, nutrición, capacidad física, alteraciones cognitivas y de conductas sociales. Se ha documentado que los pacientes geriátricos que presenta criterios de fragilidad presentan un incremento de la mortalidad de 2-4 veces. Es de resaltar el hecho de que multiples estudios ha demostrado que los pacientes ancianos con enfermedades cardiovasculares pueden ser más frágiles ⁽¹³⁻¹⁵⁾.

Realizar una evaluación preoperatoria integral es esencial para determinar el riesgo relativo y el beneficio de la intervención quirúrgica en esta población de pacientes. Las puntuaciones de riesgo más utilizadas en cirugía cardíaca con mayor correlación entre los resultados esperados y observados son el Sistema europeo de evaluación del riesgo quirúrgico cardíaco II (EuroSCORE-II) y la puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS), los cuales emplean variables clínicas para estimar el riesgo de mortalidad quirúrgica hospitalaria y a los 30 días a la cirugía, tanto en pacientes sometidos a cirugía de revascularización cardíaca como cirugía valvular ⁽¹⁹⁾.

El Sistema europeo para la evaluación del riesgo quirúrgico II (EuroSCORE-II), fue basado en 22,381 pacientes que fueron sometidos a cirugía cardíaca mayor en 43 países durante el año 2010, la estimación de riesgo pre quirúrgico de pacientes con cardiopatía isquémica discrimina bien, siendo el denominador común de los estudios de validación, pero falla en la calibración, no obstante, siendo utilizado en la práctica clínica habitual, tiene indicación IIa con nivel de evidencia B según las guías europeas de revascularización miocárdica del 2014. El puntaje de la Sociedad de Cirujanos de Tórax (STS Score) que incluye datos del 90% de las cirugías cardíacas que se realizaron en los Estados Unidos entre el 2002 y el 2006, con una población total de 774 881 pacientes. A pesar de estar ampliamente validados, ambos puntajes de riesgo tienen limitaciones al ser aplicados en poblaciones de pacientes ancianos, ya que no discriminan las comorbilidades, el estado biológico de los pacientes ni la presencia de fragilidad, teniendo como desempeño subóptimo, específicamente el EuroSCORE tiene una tendencia a sobrestimar el riesgo perioperatorio en la población anciana, mientras que la puntuación STS tiende a subestimarlos. Todas las puntuaciones quirúrgicas se han

desarrollado a partir de grandes bases de datos que se remontan a principios de la década de 1990, cuando las tasas de mortalidad operatoria de los pacientes de edad avanzada eran dos veces más altas que en la actualidad. Otro factor que limita el valor predictivo de estas puntuaciones es la baja proporción de pacientes ancianos registrados en las bases de datos quirúrgicas. En los conjuntos de datos de puntuación de EuroSCORE, los pacientes geriátricos representaban solo una minoría. La edad media de los pacientes de la población EuroSCORE fue de 62,5 años y solo el 10% tenía más de 75 años, mientras el 48% de la población STS tenían 70 años o más ⁽¹⁶⁻¹⁸⁾.

Es por esto que la valoración geriátrica integral ha cobrado tanta importancia para determinar la vulnerabilidad de este grupo de población, para ello se desarrollo el Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) por sus siglas en inglés “Multidimensional Prognostic Index”, el cual es una herramienta pronóstica, que permite predecir la mortalidad a corto y largo plazo en ancianos, la cual se basó en la Evaluación Geriátrica Integral (CGA) la cual es una herramienta para la evaluación de la salud general de los pacientes geriátricos ^(16,17), desarrollado y validado en un entorno de pacientes ancianos hospitalizados que ingresaron consecutivamente en una sala de cuidados agudos geriátricos, utilizando en conjunto diversas escalas validadas que se utilizan comúnmente en medicina geriátrica ^(20,21).

El MPI incluye parámetros clínicos, cognitivos, funcionales, nutricionales y sociales, utilizando 6 escalas estandarizadas, además de información de red social y polifarmacia, obteniendo 63 ítems agrupados en 8 dominios (20). El estado funcional es evaluado por el índice de Actividades de la vida diaria (ADL) de Katz, que define el nivel de dependencia/independencia de seis actividades diarias de cuidado personal, que

incluyen bañarse, ir al baño, alimentarse, vestirse, la orina y la continencia intestinal, y la transferencia (en y fuera de la cama o la silla)⁽²²⁾. También la funcionalidad se evalúa según la escala de Actividades instrumentales de la vida diaria (IADL), mediante la independencia en ocho actividades que son más exigentes cognitivamente y físicamente que las del índice ADL, incluida la gestión de las finanzas, la toma de medicamentos, el uso de teléfono, compras, transporte, preparación de comidas, tareas domésticas y lavado ⁽²³⁾. El estado cognitivo se evaluó mediante el Cuestionario breve de estado mental portátil (SPMSQ), un cuestionario de 10 ítems que evalúa la orientación, la memoria, la atención, el cálculo y el lenguaje⁽²⁴⁾, y puntúa mediante el número de errores; el deterioro cognitivo se define como mayor cuando el número de errores es ≥ 8 , menor entre 4 y 7 errores, y ausente cuando el número de errores es ≤ 3 ⁽²⁴⁾. La comorbilidad se examinó mediante la Escala de calificación de enfermedad acumulativa (CIRS). El CIRS utiliza escalas ordinales de 5 puntos (puntaje 1–5) para estimar la gravedad de la patología en cada uno de los 13 sistemas, que incluyen enfermedades cardíacas, vasculares, respiratorias, ojo-oído-nariz-garganta, enfermedades gastroentéricas superiores e inferiores, hepáticas, renales, trastornos genitourinarios, musculoesqueléticos, de la piel, del sistema nervioso, del metabolismo endocrino y psiquiátrico. Con base en las calificaciones, se derivan los dos puntajes siguientes: (1) el Índice de comorbilidad (CIRS-CI), que refleja el número de enfermedades concomitantes y se deriva del número total de categorías en las que los niveles moderados o severos (grados 3– 5) de enfermedades se citan (rango 0-13); y (2) el Índice de gravedad (CIRS-SI), que refleja la gravedad general de las enfermedades y la calificación promedio de 13 categorías de enfermedades, excluyendo los problemas de conducta psiquiátrica (rango

1–5) ⁽²⁵⁾. El estado nutricional se exploró con la Mini evaluación nutricional (MNA), que incluye información sobre (1) medidas antropométricas (índice de masa corporal [IMC]: peso corporal/altura², circunferencia del brazo medio en cm [MAC], circunferencia de la pantorrilla en cm [CC] y pérdida de peso); (2) estilo de vida, medicación y movilidad; (3) número de comidas, alimentos, ingesta de líquidos y autonomía de alimentación; y (4) autopercepción de salud y nutrición⁽²⁶⁾. La Escala Exton-Smith (ESS) se utilizó para evaluar el riesgo de desarrollar úlceras por presión, la cual consiste en un cuestionario de cinco ítems incluyendo la condición física, la condición mental, la actividad, la movilidad y la incontinencia. Para cada ítem, se asigna un puntaje de 1 a 4, con una puntuación final desde 5 (riesgo alto) a 20 (riesgo mínimo) ⁽²⁷⁾. El uso de medicamentos se definió de acuerdo con el sistema de código de Clasificación Química de Terapéutica Anatómica (clasificación ATC), y se registró el número de medicamentos utilizados por los pacientes al ingreso. Los pacientes fueron definidos como polifarmacia si tomaban un medicamento de cualquier fármaco incluida en el sistema de código de clasificación ATC al momento de la admisión y se registró el número de medicamentos utilizados por paciente, varía en tres grupos: ≤ 3 , 4 a 6 y ≥ 7 (28). Los aspectos sociales incluían la composición del hogar, los servicios del hogar y la institucionalización.

En cada dominio citado anteriormente, un valor se determina de acuerdo con los puntos de corte convencionales. El valor = 0 indica que no hay problema, 0.5 = problema menor y 1 = problema mayor. La suma de todos los valores se divide entre 8 para obtener la puntuación del MPI final, que se divide en tres niveles de riesgo de mortalidad: MPI-1 bajo riesgo (≤ 0.33), MPI-2 riesgo intermedio (0.34-0,66) y MPI-3 riesgo alto (≥ 0.66), a

mayor puntaje mayor riesgo de mortalidad, con resultados estadísticamente significativos ($p = 0.0001$)⁽²⁰⁾.

En comparación con otros instrumentos de fragilidad, el MPI demostró un mayor poder predictivo de la mortalidad por todas las causas a corto y largo plazo en pacientes ancianos hospitalizados que otros instrumentos de fragilidad en pacientes mayores hospitalizados⁽²¹⁾. Su valor pronóstico se ha demostrado en múltiples casos de enfermedades agudas y crónicas en población geriátrica, algunas de las cuales correspondientes a patologías cardiovasculares, como los siguientes:

El uso del MPI basado en una CGA para predecir mortalidad en ancianos sometidos a TAVI, evaluó a 116 pacientes mayores de 75 años sometidos a TAVI, con comorbilidades severas y polimedicación, y fragilidad se asoció con la mortalidad. En promedio detectaron un puntaje de EuroSCORE-II de $19.2 \pm 11.3\%$ y un MPI de 0.39 ± 0.13 , de ellos el 38.8% se clasificaron al grupo de MPI-1, 58.6% en MPI-2 y 0.6% en MPI-3, confirmando el incremento de riesgo de mortalidad a mayor puntaje de MPI, durante la regresión logística se encontró que la funcionalidad de actividades instrumentadas de la vida diaria fue el factor más relevante ($p = 0.001$). La tasa de mortalidad a un mes fue de 9.5%, de los cuales 8.9% pertenecían al grupo de MPI-1, 8.8% en el MPI-2 y 33.3% en el MPI-3, de estos últimos un 63.6% ocurrieron dentro de las primeras 24 horas posterior al procedimiento. No hubo diferencia significativa al mes entre los grupos, sin embargo, la mortalidad a 6 meses fue de 14.7%, 8.9% en MPI-1, 16.2% en MPI-2 y 66.7% en MPI-3. En la regresión logística multivariada los factores que se asociaron a la mortalidad a 12 meses fueron género, EuroSCORE, actividades instrumentadas de la vida diaria y la valoración nutricional^(29,30).

Se estableció el pronóstico mediante el MPI en pacientes sometidos a reparación de válvula mitral con MitraClip, mediante un estudio prospectivo con 82 pacientes, se observó que la puntuación media del MPI fue de $0,22 \pm 0,21$. 41 pacientes (50%) pertenecían al grupo MPI-1, 37 (45,1%) al grupo MPI-2 y 4 pacientes (4,9%) al grupo MPI-3. Debido al bajo número de pacientes en el grupo MPI-3, el grupo MPI-2 y el grupo MPI-3 se combinaron para el análisis estadístico. Durante el seguimiento fallecieron 4 pacientes. Todos ellos pertenecían al grupo de mayor riesgo MPI 2/3. El puntaje del MPI se asoció con la edad y la capacidad funcional deteriorada al inicio del estudio, pero no con los marcadores de pronóstico cardiovascular tradicionales. Por lo tanto, MPI puede proporcionar información de pronóstico adicional sobre la mortalidad y el resultado funcional de los pacientes más allá de las puntuaciones de riesgo establecidas ⁽³¹⁾.

En un estudio prospectivo en una población de 376 pacientes de 65 años o más, con el diagnóstico de insuficiencia cardíaca, se determinó el MPI para predecir mortalidad a 30 días. Los valores más altos de MPI se asociaron significativamente con una mayor mortalidad a 30 días, tanto en hombres (MPI-1, 2.8%; MPI-2, 15.3%; MPI-3, 47.4%; $P = 0.000$) como en mujeres (MPI-1, 0 %; MPI-2, 6,5%; MPI-3, 14,6%; $P = 0,011$). La discriminación del MPI fue buena, con un área bajo la curva (ROC) para la mortalidad a 30 días de 0.83 (IC de 95%, 0.76-0.90) en hombres y de 0.80 (IC de 95%, 0.71-0.89) en mujeres ⁽³²⁾.

En un estudio prospectivo en una población de 241 pacientes de ≥ 65 años con diagnóstico infarto agudo del miocardio, se dividieron en tres grupos de acuerdo a la puntuación de MPI en tres grupos. El criterio de valoración principal fue la mortalidad a los 30 días. Los criterios de valoración secundarios fueron a los 6 meses mortalidad y

tasa de eventos adversos. La tasa de mortalidad global intrahospitalaria fue mayor en MPI-3 ($p = 0,009$). Los pacientes de MPI-3 tuvieron una tasa de mortalidad significativamente más alta con respecto al criterio de valoración principal con una supervivencia a 30 días del 78,9%, en comparación con el 97,4% y el 97,2%, en MPI-1, MPI-2 ($p < 0,001$), respectivamente. La tasa de supervivencia disminuyó progresivamente en las tres clases de riesgo de MPI con una supervivencia de 6 meses de 96,5%, 96,3%, 73,7% en los grupos MPI-1, MPI-2 y MPI-3 ($p < 0,001$). Se observó una mayor duración de la estancia hospitalaria en Grupo MPI-3. Las complicaciones intrahospitalarias fueron más frecuentes en la puntuación MPI más alta ⁽³³⁾.

Dentro de los contextos de patologías cardiovasculares en los que se ha evaluado el desempeño pronóstico del MPI, y como antecedente de este protocolo, en el Hospital de Cardiología de Centro Médico Nacional Siglo XXI se realizaron dos estudios en los que se determinó el valor del Índice de Pronóstico Multidimensional para predecir mortalidad a 30 días del postoperatorio en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía cardíaca. El primero se realizó en estudio con 72 pacientes sometidos a revascularización miocárdica, donde se determinó que la curva operador receptor (Curva ROC) mostró un ABC de 0.96 para la discriminación de muerte a los 30 días de la revascularización miocárdica y se obtuvo un punto de corte de ≥ 0.41 de acuerdo al índice de Youden con una sensibilidad del 100%, especificidad del 91%. El valor de MPI > 0.41 se asoció a un aumento de mortalidad de 44.3% (IC 95%; 2.5-4.6, $p < 0.01$) (34). Un segundo estudio en el que se incluyeron 114 pacientes sometidos a cirugía de implante valvular, la Curva ROC mostró un ABC 0.914 y un punto de corte de MPI ≥ 0.35 para predecir muerte hasta 30 días del postoperatorio con una sensibilidad de 45% y

especificidad de 99%. De esta forma el MPI clasifica de mejor manera el riesgo de presentar mortalidad y complicaciones postquirúrgicas que las escalas que solo utilizan la edad sin tomar en cuenta la fragilidad y la multimorbilidad ⁽³⁵⁾.

Las interacciones entre los procesos biológicos de envejecimiento en el sistema cardiovascular, las patologías relacionadas con la edad, comorbilidad, la fragilidad y la polifarmacia pueden influir en la relación beneficio-riesgo de todas las intervenciones, en específico la cirugía cardiovascular. Un enfoque multidimensional resulta fundamental para evaluar la esperanza de vida de los pacientes mayores, por lo que el índice de pronóstico multidimensional (MPI), puede predecir la mortalidad en pacientes mayores con patología cardiovascular, tanto en quienes se someten a procedimientos intervencionistas como en patologías agudas o crónicas. El tener una herramienta permite identificar, a los pacientes de bajo riesgo que pudieran ser excluidos por el criterio de edad cronológica de beneficiarse de una intervención y por otro a los pacientes de alto riesgo, en que los programas de asistencia de atención avanzada podrían ser apropiados y rentables como alternativa ⁽³⁶⁾.

El número de pacientes ancianos que son diagnosticados con enfermedad cardiovascular que requiere cirugía como tratamiento definitivo ha aumentando continuamente. Tanto la enfermedad coronaria, la estenosis aórtica sintomática, y la valvulopatía mitral en los pacientes de edad avanzada, así como los cambios del envejecimiento que predispone a una mayor vulnerabilidad fisiológica, son asociados con altas tasas de mortalidad y deterioro de la calidad de vida. Sin embargo, son estos mismos pacientes quienes tienen un mayor riesgo operacional y es significativamente menos probable que sean remitidos para cirugía.

Con el surgimiento de nuevas opciones de tratamiento no quirúrgico, evaluar el riesgo quirúrgico se ha convertido en uno de los aspectos clave de la toma de decisiones clínicas, las cuales proporcionan la información basada en la evidencia para la toma de decisiones al proporcionar un pronóstico y hacer predicción de muerte y otras complicaciones mayores de los pacientes sometidos a una cirugía cardíaca.

A medida que los médicos se enfrentan a pacientes más ancianos, también podría ser útil centrarse en este subconjunto específico de pacientes. Numerosos resultados de estudios cuestionan el valor pronóstico de las evaluaciones de riesgo quirúrgico establecidas, como el EuroSCORE-II y el STS, los cuales subestiman el riesgo quirúrgico especialmente en pacientes de edad avanzada. La valoración geriátrica se diferencia de los reconocimientos médicos estándar en que también evalúa el estado funcional con instrumentos que en su mayor parte han sido especialmente desarrollados para este grupo de pacientes o adaptados a ellos, de ahí que cobre relevancia en el

campo de la medicina el valorar la presencia de síndrome de fragilidad en esta población y su asociación con su pronóstico.

Por lo tanto, establecer el rol pronóstico del Índice Pronóstico Multidimensional (MPI) basado en una evaluación Geriátrica integral (CGA) en la cirugía cardiovascular se presenta como una herramienta que pretende abordar la necesidad de integrar a la atención de los pacientes mayores no solo las condiciones clínicas, sino también las necesidades funcionales, psicológicas, nutricionales y sociales que exigen mayores recursos sanitarios. Integrar los principios de la geriatría con los de la cardiología como una manifestación de la atención "centrada en el paciente" para los adultos mayores que ahora constituyen nuestro grupo de pacientes dominante. Si bien el concepto aún está en evolución, el establecer el valor pronóstico para la cirugía cardiovascular es un avance que responde a la complejidad y necesidades distintivas de un paciente geriátrico.

A. Pregunta de Investigación

- ¿Cuál es el punto de corte del índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) que mejor predice la mortalidad a 12 meses del postquirúrgico en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas?

B. Hipótesis

- El valor máximo del índice de Youden ≥ 0.41 en la curva ROC del índice de Pronóstico Multidimensional predice mortalidad a 12 meses en los sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica implante valvular o ambas.

* En ausencia de un punto crítico en la literatura sobre la patología descrita, nos basamos en los resultados de la tesis de la Dra. Alejandra González Gutiérrez et al (2019), sobre el valor pronóstico del MPI para sujetos mayores de 60 años sometidos a revascularización miocárdica.

A. Objetivo General

- Determinar el valor máximo del Índice de Youden en la curva ROC del Índice de Pronóstico Multidimensional (derivado de una valoración geriátrica integral) para predecir mortalidad a 12 meses (obtenido de registros clínicos) del postoperatorio en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas en la U.M.A.E Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI.

B. Objetivos Específicos

- Determinar los factores individuales utilizados para calcular el Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) que ocasionan peor pronóstico para la mortalidad y sobrevida.

A. Diseño general del estudio

- Estudio de prueba pronóstica, prospectivo, longitudinal, observacional, analítico.

B. Universo de trabajo y muestreo

- Población blanco: Sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas.
- Población accesible: Sujetos mayores de 60 años admitidos en la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI programados para cirugía de revascularización miocárdica implante valvular o ambas del 1 septiembre del 2018 al 30 de septiembre del 2020.
- Tipo de muestreo: No probabilístico de casos consecutivos programados para cirugía de revascularización miocárdica que acepten participar en el estudio.

C. Tamaño muestral

- De acuerdo al proxy de AUC 0.80 con los valores de sensibilidad y especificidad del De acuerdo al estudio de la Dra Alejandra González y colaboradores, para un HR de 11.8 con $MPI > 0.34$, riesgo de mortalidad a 30 días en los expuestos del 80 % y un nivel de confianza del 95 %, con precisión relativa de 20 % se requieren 138 expuestos y 1242 no expuestos, para un total de 1380 sujetos. Considerando las potenciales perdidas y las variables confusoras en total serian 1618 sujetos.

D. Criterios de Selección

- a) Criterios de inclusión:

- Sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas.
- Cooperación de los pacientes y/o cuidadores para responder las preguntas.
- Someterse a una evaluación Geriátrica con el índice de Pronóstico Multidimensional dentro de las 48 horas previas al procedimiento quirúrgico.
- Firma de consentimiento informado.

b) Criterios de no inclusión:

- Expediente incompleto.
- Aplicación de Test MPI incompletos.
- No aceptar participar en el estudio.

E. Descripción de las variables del estudio

a) Independiente:

MPI:

Definición conceptual: Índice de Pronóstico Multidimensional.

Definición operacional: Valoración Geriátrica Integral. - Deterioro de las actividades de la vida diaria, actividades instrumentadas de la vida diaria, estado mental, estado nutricional, aparición de úlceras por presión, comorbilidades, número de medicamentos utilizados y estado de cohabitación.

Tipo de Variable: Cuantitativa continua

Escala de Medición: Unidades.

b) Dependiente:

Mortalidad:

Definición conceptual: Efecto terminal que resulta de la extinción del proceso homeostático y con ello el fin de la vida en un sujeto que es sometido a cirugía de revascularización.

Definición operacional: Defunciones obtenidas a los registros médicos en el periodo comprendido de 30 días posteriores a la cirugía.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

c) Confusoras:

▪ *Insuficiencia Renal Aguda:*

Definición conceptual: Síndrome que se presenta por múltiples causas que provocan injuria y se caracteriza por la disminución abrupta (de horas a días) de filtración glomerular, la cual resulta por la incapacidad del riñón para excretar los productos nitrogenados y para mantener homeostasis de líquidos y electrolitos.

Definición operacional: Presencia o no de insuficiencia renal aguda en el postquirúrgico de cirugía de revascularización miocárdica, así como el requerimiento de terapia de reemplazo renal.

Tipo de Variable: Cualitativ nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

▪ *Infección:*

Definición conceptual: Proceso en el que un microorganismo patógeno invade a otro llamado hospedador y se multiplica pudiendo provocar una enfermedad.

Definición operacional: Infecciones obtenidas a los registros médicos confirmadas por el servicio de Infectología y/o tratante de la terapia en el periodo comprendido de 30 días posteriores a la cirugía.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

▪ *Infarto tipo 5:*

Definición conceptual: Presencia de lesión miocárdica aguda detectada por biomarcadores cardiacos anormales en el contexto de evidencia de isquemia miocárdica aguda asociada a cirugía de revascularización miocárdica.

Definición operacional: Presencia del diagnóstico en registros clínicos del antecedente o diagnóstico de novo en el periodo comprendido de 30 días posteriores a la cirugía.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

▪ *Reintervención:*

Definición conceptual: Necesidad de nuevo procedimiento quirúrgico posterior al procedimiento diana, generalmente por complicaciones asociadas (sangrado mayor al habitual, disfunción protésica, infección de sitio quirúrgico, ventana pericárdica, trombectomia).

Definición operacional: Presencia de reintervención documentada en los registros clínicos en el periodo comprendido de 30 días posteriores a la cirugía.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

▪ *Sangrado Mayor al Habitual:*

Definición conceptual: Complicación que se presenta en las primeras 12 horas posteriores al acto quirúrgico, donde se encuentra una hemorragia >300 ml en la primera hora, >200 ml en la segunda hora y >100 ml de la tercera hora en adelante.

Definición operacional: Presencia o no de la misma.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

▪ *Tiempo de Derivación Cardiopulmonar Prolongado:*

Definición conceptual: La circulación de bomba extracorpórea permite al cirujano detener el corazón sin interrumpir la circulación sanguínea, la máquina cumple la función del corazón y un oxigenador que cumple las funciones de los pulmonares.

Definición operacional: Tiempo de derivación cardiopulmonar mayor a 100 minutos.

Tipo de Variable: Cualitativa nominal.

Escala de Medición: Presente o ausente

d) Descriptoras:

Edad, genero, enfermedad renal crónica, tabaquismo, diabetes, hipertensión, dislipidemia, neumopatía crónica, síndrome de apnea obstructiva del sueño, hipotiroidismo, hemoglobina, albumina, creatinina, STS y EUROSCORE II.

F. Descripción general del estudio

Se incluyeron a todos los sujetos mayores de 60 años que fueron sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas en el Hospital de Cardiología del Centro Médico Nacional Siglo XXI del 1 septiembre del 2018 al 30 de septiembre del 2020.

Una vez identificados se invitó a los sujetos al proyecto, al aceptar participar en el estudio se solicitó la firma de un consentimiento informado.

A los sujetos que decidieron participar en el estudio, se realizó por parte de la Dr. Horacio García Rosales el índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) dentro de las 48 horas previas al procedimiento quirúrgico, mismo que fue realizado y validado por un segundo observador como control de calidad.

Cada pregunta del índice de pronóstico Multidimensional se otorgó por parte del médico encargado de realizar la encuesta a los sujetos encuestados. La encuesta se realizó en un tiempo aproximado de 15 a 20 minutos por sujeto. El MPI incluye 6 escalas estandarizadas, además de información de red social y polifarmacia, obteniendo 63 ítems agrupados en 8 dominios. El estado funcional se evalúa utilizando el índice de actividades de la vida diaria (ADL) de Katz, que define el nivel de independencia en seis actividades diarias de cuidado personal (bañarse, ir al baño, alimentarse, vestirse, continuar y trasladarse dentro y fuera de la cama o silla), van desde 0 (Dependencia total) a 6 (Independencia). La independencia se midió por medio de la escala de actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) de Lawton, que evalúa la independencia en 8 actividades que son más exigentes cognitivamente y físicamente que las ADL (administrar finanzas, utilizar el teléfono, tomar medicamentos, comprar, utilizar transporte, preparar comida, hacer tareas domésticas y lavarse), que van desde 0

(Dependencia total) a 8 (Independencia). El estado Nutricional se evalúa mediante la mini evaluación nutricional (MNA-SF), que incluye información sobre medidas antropométricas, problemas neuropsicológicos, estrés psicológico reciente, movilidad y disminución de la ingesta de alimentos; un puntaje ≤ 7 indica malnutrición, 8 a 11 riesgo de malnutrición y ≥ 12 estado nutricional normal. El estado cognitivo se determinó a través del cuestionario de estado mental portátil corto (SPMSQ), es un cuestionario de 10 elementos que investiga orientación, memoria, atención, cálculo y lenguaje, puntúa el número de errores; el deterioro cognitivo se define como mayor cuando el número de errores es ≥ 8 , menor entre 4 y 7 errores, y ausente cuando el número de errores es ≤ 3 . La comorbilidad se evalúa utilizando la Escala de calificación de enfermedades acumulativas (CIRS), utiliza una escala ordinal de 5 puntos para estimar la gravedad de la patología del órgano (Puntuación de 1 a 5) para estimar la gravedad de la patología en cada uno de los 13 sistemas (cardíaco, vascular, respiratorio, ocular, nariz, tracto gastrointestinal superior, inferior, hepático, renal, genitourinario, músculo esquelético, piel, sistema nervioso, endocrino-metabólico y psiquiátrico). Sobre la base de las calificaciones, el índice de comorbilidad (CIRS-CI) se refiere al número de patologías de órganos que se citan de moderadas a graves (grado de 3 a 5) ⁽²⁷⁾. El riesgo de desarrollar úlceras por presión se evaluó a través de la escala de Exton-Smith (ESS), es un cuestionario de 5 ítems que determina la condición física, mental, la actividad, la movilidad y la incontinencia, van desde 5 (riesgo alto) a 20 (riesgo mínimo). El estado de cohabitación incluía vivir solo, en familia o institucionalizado, para cada dominio, se usó una jerarquía tripartita, es decir 0 = sin problemas, 0.5 = problemas menores y 1 = problemas mayores. El uso de medicamentos se definió de acuerdo con el sistema de

códigos de clasificación química terapéutica anatómica (clasificación ATC) y se registró el número de medicamentos utilizados por paciente, varía en tres grupos: ≤ 3 , 4 a 6 y ≥ 7 .

En cada dominio citado anteriormente, un valor se determina de acuerdo a los puntos de corte convencionales. El valor = 0 indica que no hay problema, 0.5 = problema menor y 1 = problema mayor. La suma de todos los valores se divide entre 8 para obtener la puntuación del MPI final, que se divide en tres niveles de riesgo de mortalidad: MPI-1 bajo riesgo (≤ 0.33), MPI-2 riesgo intermedio (0.34-0,66) y MPI-3 riesgo alto (≥ 0.66).

Del expediente clínico se obtuvieron datos de características basales, exámenes de laboratorio, condiciones del procedimiento quirúrgico, complicaciones asociadas al procedimiento o a la estancia hospitalaria, estancia en la unidad de terapia postquirúrgica, estancia intrahospitalaria general, procesos infecciosos agregados, estados clínicos que condicionen mayor estado de gravedad, STS y EuroSCORE II.

La información se documentó en una hoja de recolección de datos y posterior se vació la información en la base de datos general para poder realizar el análisis estadístico de la misma.

G. Análisis estadístico

El análisis se realizó utilizando SPSS versión 22 (SPSS Inc, Chicago, III). Los datos son presentados como medidas de tendencia central y dispersión. Las variables

continuas se presentan como medias, desviación estándar y variables categóricas como frecuencias y porcentajes. Las variables cualitativas se analizaron con X^2 o prueba exacta de Fisher en caso de frecuencias esperadas <5 . Para la comparación de variables cuantitativas se utilizó prueba T de Student en caso de distribución normal o U de Mann Whitney en caso contrario. La discriminación del modelo de mortalidad se evaluó mediante la curva ROC. Se estableció mediante el índice de Youden el punto de corte para mortalidad a 30 días.

H. Consideraciones éticas

De acuerdo al reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en su artículo 17, se considera que este proyecto de investigación no invasivo con riesgo mínimo, en este tipo de estudios se consideran a los diseños prospectivos que emplean riesgo de datos a través de procedimientos comunes en exámenes físicos o psicológicos de diagnóstico o tratamiento rutinario.

Las molestias que pueden presentar los pacientes son mínimas y fueron relacionarse a malestar al realizar el cuestionario, tomando en cuenta que los sujetos de estudio son una población vulnerable se procederá con ética y respeto al momento de realizar las preguntas con la finalidad de que los sujetos encuestados sientan seguridad al proporcionar la información.

Conforme a lo establecido en la declaración de Helsinki se solicitó autorización previa firma de consentimiento informado para la participación en el estudio y se otorgó información al paciente en todo momento de la realización del proyecto de investigación.

Se mantendrá bajo resguardo la información relacionada con identificación o datos personales de los pacientes como medida para asegurar la confidencialidad de los datos los cuales en caso de publicación permanecerán ocultos.

No existe conflicto de interés por parte de ninguno de los miembros del equipo de investigación en este proyecto.

Del 1 septiembre del 2018 al 30 de septiembre del 2020, se incluyeron un total de 520 sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica en la UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, los cuales se dividieron en dos grupos de acuerdo a la presencia o no de muerte a los 12 meses del postoperatorio (**Tabla 1**) correspondiendo a una mortalidad de 16.1%, con un total de 446 sujetos vivos y 84 muertos.

De los 520 sujetos incluidos en el análisis, la media de edad fue de 68.7 ± 5.9 años, 253 mujeres (49%) y 267 hombres (51%). El peso promedio fue 69.8 ± 12.7 kg, la talla 160 ± 9.3 cm y el IMC 27.1 ± 4.1 . Se encontró una frecuencia de 34% de diabetes mellitus, 67% hipertensión arterial sistémica, 35% dislipidemia, 40.4% tabaquismo, 11% hipotiroidismo, 10% con apnea obstructiva de sueño y 42% con enfermedad renal crónica. 29% de los sujetos tenían antecedente de fibrilación auricular y 6% de evento vascular cerebral previo.

Los valores de creatinina fueron de 1.21 ± 0.7 mg/dl, albumina 5.3 ± 0.6 mg/dl y se calculó un EUROSCORE-II de 3.83 ± 3.9 % y STS 4.0 ± 1.1 %.

Los sujetos que fallecieron presentaron una edad mayor respecto a los supervivientes a 12 meses, 70.3 ± 6.2 vs 68.4 ± 5.8 ($p=0.07$), además una mayor frecuencia de fibrilación auricular 36 vs 26 % ($p=0.002$), mayor nivel de creatinina 1.25 ± 0.9 vs 1.2 ± 0.7 mg/dl ($p=0.001$) y valores menores de albumina 3.1 ± 0.8 vs 3.7 ± 0.5 mg/dl ($p=0.01$). En cuanto a las escalas de riesgo preoperatorio, los sujetos que

fallecieron presentaron valores mas altos de EUROSCORE II, 5.7 ± 5.9 vs 2.9 ± 3.2 ($p=0.01$) y de STS, 9.2 ± 3.1 vs 3.0 ± 1.9 ($p=0.01$) según se muestra en la Tabla 1.

Respecto al análisis del índice de pronóstico multidimensional el MNA presentó un puntaje de 29.5 ± 37.1 , ADL 4.9 ± 1.2 , IADL 6.0 ± 2.2 , CIRS-CI 4.2 ± 1.5 , ESS 18.1 ± 2.0 , SPMSQ 1.2 ± 1.2 , predominando el vivir con familiares en el 94 % y medicamentos 5.8 ± 1.7 .

La cirugía de revascularización se realizó de manera urgente en 16 sujetos (3.1%), el tiempo de derivación cardiopulmonar > 100 minutos 501 sujetos (96%), 80 sujetos (15.4%) con ventilación mecánica > 72 horas. Fueron reintervenidos 85 sujetos (16%), 85 (16%) por sangrado mayor al habitual, 15 (3%) por lavado quirúrgico. 14 (3%) presentaron infarto tipo 5, 162 (31%) lesión renal aguda, 51 de ellos (10%) requirieron terapia de reemplazo renal. 20 sujetos (8%) se complicaron con choque séptico, 5 (1%) de los sujetos presentaron evento vascular cerebral de tipo isquémico.

Se encontró una diferencia significativa entre los sujetos vivos y aquellos que fallecieron a los 12 meses en ventilación mecánica > 72 horas 49 vs 9 % ($p=0.01$), presencia de reintervención 41 vs 12% ($p=0.01$), sangrado mayor 43 vs 11% ($p=0.01$), transfusión masiva 5 vs 0.4% ($p=0.01$), lavado quirúrgico 19 vs 2% ($p=0.01$), infección 39 vs 11 % ($p=0.001$), infarto tipo 6 vs 2 % ($p=0.04$), lesión renal aguda 72 vs 23 % ($p < 0.01$) y terapia de reemplazo renal 45 vs 3% ($p < 0.01$), así mismo choque séptico 30 vs 4 % ($p=0.01$) y evento vascular cerebral isquémico con 4 vs 0.5 % ($p=0.03$) (**Tabla 3**).

La curva operador receptor (Curva COR) mostró un ABC de 0.90 para la discriminación de muerte a los 12 meses de la revascularización miocárdica, implante valvular o ambas y se obtuvo un punto de corte de ≥ 0.43 de acuerdo al índice de Youden con una sensibilidad del 92%, especificidad del 80% como puede observarse en la Figura 1.

El aumento en la esperanza de vida ha ocasionado un envejecimiento progresivo de la población. Este cambio progresivo del panorama demográfico en México y todo el mundo se acompaña del aumento en la prevalencia de la enfermedad cardiovascular (ECV), la cual es la principal causa de muerte en este grupo de población. Los cambios fisiológicos del envejecimiento y la pérdida funcional en distintos órganos y sistemas conllevan a la presencia del síndrome de fragilidad, aumentando la vulnerabilidad de los ancianos al trauma quirúrgico, el cual constituye un factor de riesgo operatorio mayor, fuertemente asociada con alto riesgo de mortalidad, limitando las posibilidades terapéuticas y empeoran el pronóstico haciendo que la consideración de realizar o no cirugía de revascularización coronaria y/o de sustitución valvular deba tomarse con cautela. Una evaluación preoperatoria integral puede ayudar a discriminar a aquellos pacientes en quienes exista alto riesgo de complicaciones postquirúrgicas y de muerte ^(12, 37).

Las puntuaciones de riesgo más utilizadas en cirugía cardíaca son el Sistema europeo de evaluación del riesgo quirúrgico cardíaco II (EuroSCORE-II) y la puntuación de la Society of Thoracic Surgeons (STS), los cuales emplean variables clínicas para estimar el riesgo de mortalidad quirúrgica hospitalaria y a los 30 días a la cirugía, tanto en pacientes sometidos a cirugía de revascularización cardíaca como cirugía valvular (19). A pesar de estar ampliamente validados, ambos puntajes de riesgo tienen limitaciones al ser aplicados en poblaciones de pacientes ancianos, ya que no discriminan las comorbilidades, el estado biológico de los pacientes ni la presencia de fragilidad, teniendo como desempeño subóptimo, específicamente el EuroSCORE tiene

una tendencia a sobrestimar el riesgo perioperatorio en la población anciana, mientras que la puntuación STS tiende a subestimarlos (16).

Resulta de gran utilidad integrar los principios de la geriatría con los de la cardiología para evaluar el pronóstico a largo plazo de la cirugía cardiovascular en este subconjunto específico de pacientes. La valoración geriátrica integral es un proceso diagnóstico interdisciplinario multidimensional, enfocado en determinar el deterioro en el área médica, psicológica, funcional, social y familiar de los problemas de una persona de edad avanzada, con la finalidad de desarrollar un plan integral de manejo y seguimiento ⁽²⁰⁾.

El índice Pronóstico Multidimensional (MPI, "Multidimensional Prognostic Index") surgió como el cual es una herramienta pronóstica, que permite predecir la mortalidad a corto y largo plazo en ancianos, la cual se basó en la Evaluación Geriátrica Integral (CGA) la cual es una herramienta para la evaluación de la salud general de los pacientes geriátricos [16,17], desarrollado y validado en un entorno de pacientes ancianos hospitalizados que ingresaron consecutivamente en una sala de cuidados agudos geriátricos, utilizando en conjunto diversas escalas validadas que se utilizan comúnmente en medicina geriátrica [20,21]. El MPI incluye 6 escalas estandarizadas, información de red social y polifarmacia, obteniendo 63 ítems agrupados en 8 dominios ⁽²⁰⁾. El estado funcional se evalúa utilizando el índice de actividades de la vida diaria (ADL) de Katz, que define el nivel de independencia en seis actividades diarias de cuidado personal (bañarse, ir al baño, alimentarse, vestirse, continuar y trasladarse dentro y fuera de la cama o silla), van desde 0 (Dependencia total) a 6 (Independencia). La independencia se midió por medio de la escala de actividades instrumentales de la vida diaria (IADL) de Lawton, que evalúa la independencia en 8 actividades que son más exigentes cognitivamente y físicamente que las

ADL (administrar finanzas, utilizar el teléfono, tomar medicamentos, comprar, utilizar transporte, preparar comida, hacer tareas domésticas y lavarse), que van desde 0 (Dependencia total) a 8 (Independencia) ^(22, 23). El estado Nutricional se evalúa mediante la mini evaluación nutricional (MNA-SF), que incluye información sobre medidas antropométricas, problemas neuropsicológicos, estrés psicológico reciente, movilidad y disminución de la ingesta de alimentos; un puntaje ≤ 7 indica malnutrición, 8 a 11 riesgo de malnutrición y ≥ 12 estado nutricional normal ⁽²⁴⁾. El estado cognitivo se determinó a través del cuestionario de estado mental portátil corto (SPMSQ), es un cuestionario de 10 elementos que investiga orientación, memoria, atención, cálculo y lenguaje, puntúa el número de errores; el deterioro cognitivo se define como mayor cuando el número de errores es ≥ 8 , menor entre 4 y 7 errores, y ausente cuando el número de errores es ≤ 3 ⁽²⁴⁾. La comorbilidad se evalúa utilizando la Escala de calificación de enfermedades acumulativas (CIRS), utiliza una escala ordinal de 5 puntos para estimar la gravedad de la patología del órgano (Puntuación de 1 a 5) para estimar la gravedad de la patología en cada uno de los 13 sistemas (cardíaco, vascular, respiratorio, ocular, nariz, tracto gastrointestinal superior, inferior, hepático, renal, genitourinario, músculo esquelético, piel, sistema nervioso, endocrino-metabólico y psiquiátrico). Sobre la base de las calificaciones, el índice de comorbilidad (CIRS-CI) se refiere al número de patologías de órganos que se citan de moderadas a graves (grado de 3 a 5). El riesgo de desarrollar úlceras por presión se evaluó a través de la escala de Exton-Smith (ESS), es un cuestionario de 5 ítems que determina la condición física, mental, la actividad, la movilidad y la incontinencia, van desde 5 (riesgo alto) a 20 (riesgo mínimo) ⁽²⁷⁾. El estado de cohabitación incluía vivir solo, en familia o institucionalizado, para cada dominio, se

usó una jerarquía tripartita, es decir 0 = sin problemas, 0.5 = problemas menores y 1 = problemas mayores. El uso de medicamentos se definió de acuerdo con el sistema de códigos de clasificación química terapéutica anatómica (clasificación ATC) y se registró el número de medicamentos utilizados por paciente, varía en tres grupos: ≤ 3 , 4 a 6 y ≥ 7 ⁽²⁰⁾. En cada dominio citado anteriormente, un valor se determina de acuerdo a los puntos de corte convencionales. El valor = 0 indica que no hay problema, 0.5 = problema menor y 1 = problema mayor. La suma de todos los valores se divide entre 8 para obtener la puntuación del MPI final, que se divide en tres niveles de riesgo de mortalidad: MPI-1 bajo riesgo (≤ 0.33), MPI-2 riesgo intermedio (0.34-0.66) y MPI-3 riesgo alto (≥ 0.66), a mayor puntaje mayor riesgo de mortalidad, con resultados estadísticamente significativos ($p = 0.0001$) ⁽³⁸⁾.

Su valor predictivo a corto y largo plazo ha sido ampliamente establecido en la población general hospitalizada, y en pacientes mayores con neumonía, demencia, insuficiencia cardíaca y ataque isquémico transitorio. Además, Pilotto et al. exploró el papel de MPI en la predicción de mortalidad por todas las causas a largo plazo en pacientes mayores con enfermedad renal. El papel de la estratificación MPI basada en CGA también se ha evaluado en pacientes mayores ingresados a los departamentos de cardiología y medicina interna para enfermedades cardiovasculares, así como en pacientes mayores con enfermedad coronaria o sometidos a implante de válvula aórtica transcatheter para tratamiento de estenosis aórtica ⁽³³⁾.

En este contexto epidemiológico en el que se enfrenta actualmente el cardiólogo clínico, en la UMAE Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, se dividieron en dos grupos de acuerdo a la presencia o no de muerte a las 12 semanas del

postoperatorio, donde el aumento de la tasa de mortalidad a los 12 meses posterior a la cirugía de revascularización miocárdica coincidió con una edad mayor así como puntajes más altos de MPI. El rendimiento pronóstico del MPI para mortalidad a los 12 meses de la cirugía revascularización miocárdica, implante valvular o ambas, parece ser capaz de predecir mortalidad. Un punto de corte ≥ 0.43 tiene una sensibilidad del 92%, especificidad del 80% para predecir muerte a las 12 semanas del postoperatorio.

El punto de corte del Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) que mejor predice la mortalidad a 12 meses del postquirúrgico en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambas es de ≥ 0.43 con un Sensibilidad del 92% y una Especificidad del 80%, área bajo la curva ROC de 0.90.

Variable	Total (n=520)	Vivos (n= 446)	Muertos (n =84)	Valor p*
Mujeres, n (%)	253 (49)	210 (48)	43 (51)	ns
Hombres, n (%)	267 (51)	226 (52)	41 (49)	ns
Edad (años)	68.7 ± 5.9	68.4 ± 5.8	70.3 ± 6.2	0.007
Peso, kg	69.8 ± 12.7	69.6 ± 13.0	71.1 ± 11.5	ns
Talla, cm	160 ± 9.3	160 ± 9.3	160 ± 9.6	ns
IMC	27.1 ± 4.1	27.5 ± 4.6	27.0 ± 4.0	ns
DM2, n (%)	179 (34)	147 (34)	32 (38)	ns
HAS, n (%)	347 (67)	284 (65)	63 (75)	ns
Dislipidemia, n (%)	184 (35)	157 (36)	27 (32)	ns
Tabaquismo, n (%)	210 (40.4)	179 (41)	31 (37)	ns
Hipotiroidismo, n (%)	59 (11)	45 (10)	14 (17)	ns
EPOC, n (%)	50 (10)	36 (8)	14 (17)	0.01
SAOS, n (%)	20 (4)	15 (3)	5 (6)	ns
ERC n (%)	219 (42)	173 (39)	46 (55)	0.01
TSFR, n (%)	(1)	0 (0)	1 (12)	ns
EVC, n (%)	30 (6)	24 (6)	6 (7)	ns
FA, n (%)	150 (29)	114 (26)	36 (43)	0.002
Creatinina, mg/dl	1.21 ± 0.7	1.20 ± 0.7	1.25 ± 0.9	0.001
Albumina, mg/dl	5.3 ± 0.6	3.7 ± 0.5	3.1 ± 0.8	0.01
EUROSCORE II, %	3.3 ± 3.9	2.9 ± 3.2	5.7 ± 5.9	0.01
STS, %	4.02 ± 1.12	3.0 ± 1.9	9.2 ± 3.1	0.01

Tabla 1. Características demográficas preoperatorias de los sujetos con revascularización miocárdica, de acuerdo con la presencia o no de muerte a los 12 meses del postoperatorio. IMC: índice de masa corporal; DM2: diabetes mellitus tipo 2; HAS: hipertensión arterial sistémica, EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; SAOS: síndrome de apnea obstructiva del suelo; ERC: enfermedad renal crónica; TSFR: terapia sustitutiva de la función renal; EVC: evento vascular cerebral; FA: fibrilación auricular. * U Mann Whitney, Ji cuadrada o exacta de Fisher de acuerdo a valores esperados

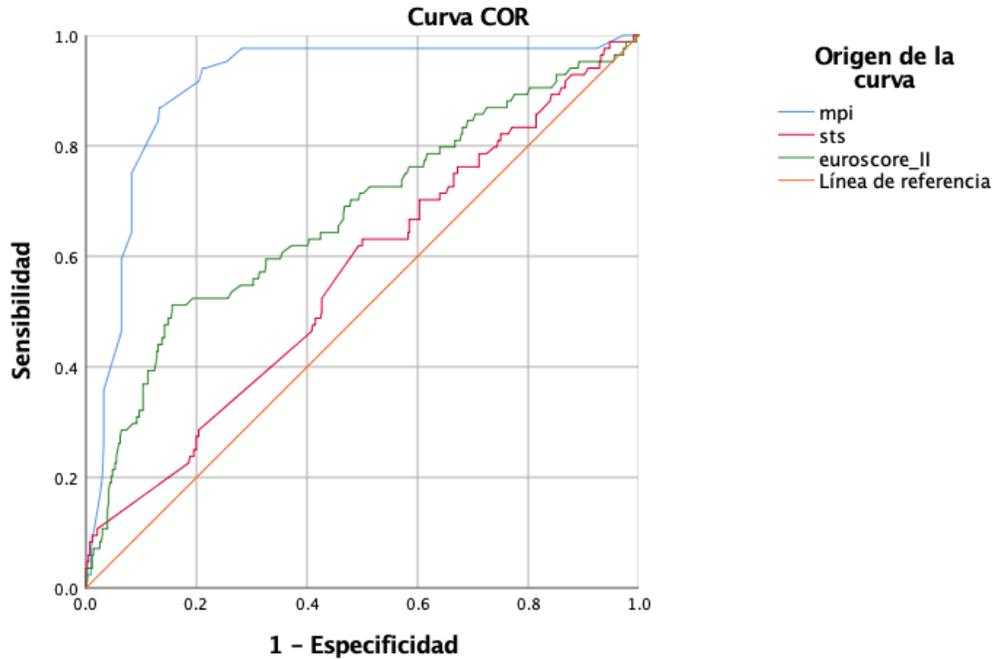
Variable	Total (n=72)	Vivos (n= 63)	Muertos (n =9)	Valor p*
MNA	29.5 ± 3.1	31.6 ± 3.3	14.6 ± 2.0	< 0.001
ADL	4.9 ± 1.2	5.1 ± 1.0	3.6 ± 1.8	0.007
IADL	6.0 ± 2.2	6.6 ± 1.7	2.1 ± 0.7	< 0.001
CIRS-CI	4.2 ± 1.5	4.0 ± 1.4	5.5 ± 1.3	0.01
ESS	18.1 ± 2.0	18.5 ± 1.8	15.3 ± 1.4	< 0.001
SPMSQ	1.2 ± 1.2	1.0 ± 1.2	2.0 ± 2.0	0.02
Social				
Solo, n (%)	3 (4)	2 (3)	1 (11)	ns
Familiares, n (%)	68 (94)	60 (95)	8 (89)	ns
Institución, n (%)	1 (1)	1 (1)	0 (0)	ns
Medicamentos	5.8 ± 1.7	5.8 ± 1.8	6.4 ± 1.4	ns
MPI	0.34 ± 0.18	0.29 ± 0.15	0.62 ± 0.13	< 0.001

Tabla 2. Índices de valoración geriátrica integral e índice pronóstico multifuncional preoperatorio de los sujetos con revascularización miocárdica, implante valvular o ambas, de acuerdo con la presencia o no de muerte a los 12 meses del postoperatorio. MNA: mini evaluación nutricional; ADL: índice de actividades de la vida diaria (Katz); IADL: escala de actividades instrumentales de la vida diaria (Lawton); CIRS: escala de calificación de enfermedades acumulativas; ESS: escala de riesgo de úlceras por presión (Exton-Smith); SPMSQ: cuestionario de estado mental portátil corto; MPI: índice pronóstico multifuncional. * U Mann Whitney, Ji cuadrada o exacta de Fisher de acuerdo a valores esperados.

Variable	Total (n=72)	Vivos (n= 63)	Muertos (n =9)	Valor p*
Urgente, n (%)	16 (3.1)	11 (2.5)	5 (6)	ns
DCP > 100 min, n (%)	501 (96)	419 (96)	82 (97)	ns
AMV > 72 hr, n (%)	80 (15.4)	39 (9)	41 (49)	0.001
Reintervención, n (%)	85 (16)	51 (12)	34 (41)	0.001
Sangrado mayor, n (%)	85 (16)	49 (11)	36 (43)	0.001
Lavado quirúrgico, n (%)	3 (1)	1(0.4)	2 (5)	0.001
Infección, n (%)	15 (3)	7 (2)	8 (10)	0.001
Infarto tipo 5, n (%)	79 (15)	46 (11)	33 (39)	0.001
Lesión renal aguda, n (%)	14 (3)	9 (2)	5 (6)	0.04
TLC, n (%)	162 (31)	100 (23)	62 (72)	0.001
Choque séptico n (%)	51 (10)	13 (3)	38 (45)	0.001
EVC isquémico, n (%)	20 (8)	7 (4)	13 (30)	0.001

Tabla 3. Características de la cirugía y sus complicaciones en los sujetos con revascularización miocárdica, de acuerdo con la presencia o no de muerte a las 12 semanas del postoperatorio. DCP: derivación cardiopulmonar; AMV: asistencia mecánica ventilatoria; TLC: terapia lenta continua; EVC: evento vascular cerebral* U Mann Whitney, Ji cuadrada o exacta de Fisher de acuerdo a valores esperados.

Figura 1. Curva operador receptor (COR) del índice pronóstico multidimensional (MPI) para la discriminación de muerte a las 12 semanas del postoperatorio en sujetos con revascularización miocárdica, implante valvular o ambos, ABC 0.90. Un punto de corte ≥ 0.41 tiene una sensibilidad del 92%, especificidad del 80% para predecir muerte a 12 semanas del postoperatorio.



Los segmentos de diagonal se generan mediante empates.

1. Salazar E, Lasses LA. Patología cardiovascular en el anciano. La cardiología geriátrica. Arch Cardiol Mex. 2001;71(2):109-113.
2. Proyecciones de la Población Nacional 1995-2050. En: La Situación Demográfica de México. Consejo Nacional de Población. 1999: 49-61.
3. Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) (2020), Defunciones registradas (mortalidad general) - Microdatos. Disponible en:
<https://www.inegi.org.mx/programas/mortalidad/#Microdatos>
4. Charles F. Jackson, Nanette K. Wenger. Enfermedad cardiovascular en el anciano. Revista Española de Cardiología 2011; 64(8): 697-712.
5. Ruiz Cantero A. Control del riesgo cardiovascular en el anciano. Revista Clínica Española. 2011;211:2-7
6. Martínez-Sellés, M., Gómez Huelgas, R., Abu-Assi, E., Calderón, A., & Vidán, M. T. (2016). Cardiopatía isquémica crónica en el anciano [Chronic ischaemic heart disease in the elderly]. Medicina clinica, 146(8), 372.e1–372.e10.
7. Nkomo, V. T., Gardin, J. M., Skelton, T. N., Gottdiener, J. S., Scott, C. G., & Enriquez-Sarano, M. (2006). Burden of valvular heart diseases: a population-based study. Lancet (London, England), 368(9540), 1005–1011.
8. Charlson, E., Legedza, A. T., & Hamel, M. B. (2006). Decision-making and outcomes in severe symptomatic aortic stenosis. The Journal of heart valve disease, 15(3), 312–321.

9. Edmunds, L. H., Jr, Stephenson, L. W., Edie, R. N., & Ratcliffe, M. B. (1988). Open-heart surgery in octogenarians. *The New England journal of medicine*, 319(3), 131–136.
10. Bell, S. P., Orr, N. M., Dodson, J. A., Rich, M. W., Wenger, N. K., Blum, K., Harold, J. G., Tinetti, M. E., Maurer, M. S., & Forman, D. E. (2015). What to Expect From the Evolving Field of Geriatric Cardiology. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(11), 1286–1299.
11. Afilalo, J., Eisenberg, M. J., Morin, J. F., Bergman, H., Monette, J., Noiseux, N., Perrault, L. P., Alexander, K. P., Langlois, Y., Dendukuri, N., Chamoun, P., Kasparian, G., Robichaud, S., Gharacholou, S. M., & Boivin, J. F. (2010). Gait speed as an incremental predictor of mortality and major morbidity in elderly patients undergoing cardiac surgery. *Journal of the American College of Cardiology*, 56(20), 1668–1676.
12. Pablo Díez-Villanueva, Albert Arizá-Solé, María Teresa Vidán, et al. Recomendaciones de la Sección de Cardiología Geriátrica de la Sociedad Española de Cardiología para la Valoración de la Fragilidad en el Anciano con Caridopatía. *Revista Española de Cardiología* 2019; 72(1): 63-71.
13. Lee, D. H., Buth, K. J., Martin, B. J., Yip, A. M., & Hirsch, G. M. (2010). Frail patients are at increased risk for mortality and prolonged institutional care after cardiac surgery. *Circulation*, 121(8), 973–978.
14. Walston, J., Hadley, E. C., Ferrucci, L., Guralnik, J. M., Newman, A. B., Studenski, S. A., Ershler, W. B., Harris, T., & Fried, L. P. (2006). Research agenda for frailty in older adults: toward a better understanding of physiology and etiology: summary from the American Geriatrics Society/National Institute on Aging Research Conference on Frailty in Older Adults. *Journal of the American Geriatrics Society*, 54(6), 991–1001.

15. Ellis, G., & Langhorne, P. (2005). Comprehensive geriatric assessment for older hospital patients. *British medical bulletin*, 71, 45–59.
16. Rubén Álvarez-Cabo, Blanca Meana, Rocío Díaz, et al. Utilidad de EuroSCORE-II en pacientes con cardiopatía isquémica. *Cirugía Cardiovascular* 2017; 24(2): 56-62.
17. Catalina María Martínez Ochoa, Eliana Mabel Cañas, Jorge Alberto Castro Pérez, et al. Valor predictivo del EuroSCORE-II y el STS Score en pacientes sometidos a cirugía cardiaca valvular por abordaje mínimamente invasivo. *Revista Colombiana de Cardiología* 2016; 23 (5): 427-434.
18. Poullis M, Pullan M, Chalmers J, Mediratta N. The validity of the original EuroSCORE and EuroSCORE II in patients over the age of seventy. *Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery*. 2014;20(2):172-177
19. Aresh Sepehri, Thomas Beggs, Ansar Hassan, et al. The impact of Frailty on outcomes after cardiac surgery: a Systematic review. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* 2014; 148 (6): 3110-3116.
20. A. Pilotto, L. Ferrucci, M. Franceschi, et al. Development and validation of a Multidimensional Prognostic Index for one-year mortality from comprehensive geriatric assessment in hospitalized older patients. *Rejuvenation Research* 2008;11(1):151-161.
21. Pilotto, A., Rengo, F., Marchionni, N., Sancarlo, D., Fontana, A., Panza, F., Ferrucci, L., & FIRI-SIGG Study Group (2012). Comparing the prognostic accuracy for all-cause mortality of frailty instruments: a multicentre 1-year follow-up in hospitalized older patients. *PLoS one*, 7(1), e29090.

22. Katz S, Downs T, Cash H, Grotz R. Progress in Development of the Index of ADL. *The Gerontologist*. 1970;10(1 Part 1):20-30
23. Lawton M, Brody E. Assessment of Older People: Self-Maintaining and Instrumental Activities of Daily Living. *The Gerontologist*. 1969;9(3 Part 1):179-186.
24. Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain déficit in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 1975; 23: 433-441.
25. Linn B, Linn M, Gurel L. Cumulative Illness Rating Scale. *Journal of the American Geriatrics Society*. 1968;16(5):622-626
26. Guigoz Y, Vellas B. The Mini Nutritional Assessment (MNA) for Grading the Nutritional State of Elderly Patients: Presentation of the MNA, History and Validation. *Nestlé Nutrition Workshop Series: Clinical & Performance Program*. 1999;:3-12
27. Bliss MR, McLaren R, Exton-Smith AN. Mattresses for preventing pressure sores in geriatric patients. *Mon Bull Minist Health Public Health Lab Serv* 1966;25: 238–268
28. L'informatore farmaceutico 2004. OEMF International, Milano 2002. Guidelines for ATC Classification, NLN publication no.16. Uppsala, Sweden, Nordic Council on Medicines, 1985
29. Marie-Laure Bureau, Evelyne Liuu, Luc Christiaens, et al. Using a multidimensional prognostic index (MPI) based on comprehensive geriatric assessment (CGA) to predict mortality in elderly undergoing transcatheter aortic valve implantation. *International Journal of Cardiology* 2017 (236): 381-386.
30. A.W. Schoenenberger, S. Stortecky, S. Neumann, et al. Predictors of functional decline in elderly patients undergoing transcatheter aortic valve implantation (TAVI). *Eur Heart Journal* 2013; 34:684-692.

31. Koerber M, Schaefer M, Vimalathanan R, Baldus S, Pfister R. Using the multidimensional prognostic index (MPI) to predict outcome in patients undergoing transcatheter mitral valve repair with MitraClip: a prospective observational single centre study. *European Heart Journal*. 2019;40(Supplement 1).
32. Alberto Pilotto, Filomena Addante, Marilisa Franceschi, et al. Multidimensional Prognostic Index Based on a Comprehensive Geriatric Assessment Predicts Short Term Mortality in Older Patients With Heart Failure. *Circ Heart Fail* 2010; 3(1): 14-20.
33. Cammalleri, V., Bonanni, M., Bueti, F. M., Matteucci, A., Cammalleri, L., Stifano, G., Muscoli, S., & Romeo, F. (2021). Multidimensional Prognostic Index (MPI) in elderly patients with acute myocardial infarction. *Aging clinical and experimental research*, 33(7), 1875–1883.
34. González Gutiérrez A, Moreno Ruiz A, Ortiz Obregon Sergio, Gutiérrez Tovar G. Utilidad del Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) como predictor de mortalidad Posquirúrgica a 30 días en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica. Disponible en: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx>
35. Quintanilla Jara JP, Moreno Ruiz A, Ortiz Obregon Sergio, Gutiérrez Tovar G. Rendimiento del Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) como predictor de mortalidad Posquirúrgica a 30 días en sujetos mayores de 60 años llevados a a cirugía de implante valvular. Disponible en: <http://oreon.dgbiblio.unam.mx>
36. Mello, A. M., Custureri, R., & Pilotto, A. Novel instruments for risk stratification of elderly patients with cardiovascular diseases. *Giornale di Gerontologia*, 2015; 63(2), 61-68.

37. Daniel E. Forman, Michael W. Rich, Karen P. Alexander, et al. Cardiac Care for Older Adults. *Journal of the American College of Cardiology*. 2011; 57(18): 1801-1810.
38. Pilotto A, Scarcelli C, D'Ambrosio LP, et al. All patients refined diagnosis related groups 3 (APR-DRG): a new administrative tool for identifying elderly patients at risk of high resource consumption. *J Am Geriatr* 2005; 53: 167-168.

- ADL: Escala de actividades de la vida diaria.
- CGA: Evaluación Geriátrica Integral.
- CIRS: Escala de calificación de enfermedades acumulativas.
- CIRS-CI: índice de comorbilidad.
- EC: Enfermedad coronaria.
- ESS: Escala Exton-Smith.
- EuroSCORE-II: Sistema europeo para la evaluación del riesgo quirúrgico II.
- IADL: Escala de actividades instrumentales de la vida diaria.
- IC: Intervalo de confianza.
- MNA-SF: Escala de valoración nutricional corta.
- PTGA: Productos terminales de glucosilación avanzada.
- SPMSQ: Cuestionario corto del estado mental.
- STS Score: Puntaje de la Sociedad de Cirujanos de Tórax.
- ROC: Área bajo la curva.
- TAVI: Implante de válvula aórtica transcatóter.

A. Índice Pronóstico Multidimensional (MPI)***Estatus de Cohabitación:**

El paciente vive con:	
Sólo	
Con familiares/cuidados/enfermera	
En un asilo/institución	

Uso de medicamentos:

Número de medicamentos utilizados	
-----------------------------------	--

Actividades de la vida diaria (ADL)*

A) Ducha (baño de esponja, bañera y/o regadera)	
No recibe asistencia (toma un baño por sí mismo de manera habitual)	1
Recibe asistencia para la limpieza de una parte del cuerpo (espalda, piernas, etc.)	1
Recibe asistencia para la limpieza de más de una parte del cuerpo (o no toma un baño por sí mismo)	0
B) Vestido (obtiene prendas del vestidor/armario – incluyendo ropa interior y/o accesorios)	
Obtiene prendas y se viste completamente sin asistencia	1
Obtiene prendas y se viste completamente sin asistencia, excepto para accesorios y/o calzado	1
Recibe asistencia para obtener prendas y/o vestirse, o permanece parcial/completamente desnudo	0
C) Baño (acudir al sanitario a orinar y/o defecar, se asea y se viste/arregla sus prendas)	
Acude al sanitario, se asea y arregla sus prendas (puede usar bastón, andadera o silla de ruedas, o puede manejar bacinica/cómodo y vaciarlo por sí mismo)	1
Recibe asistencia para acudir al sanitario, asearse y/o arreglar sus prendas, o manejar y/o vaciar bacinica/cómodo	0
No acude al sanitario a orinar y/o defecar	0
D) Transferencia	
Se mueve dentro y fuera de la cama, así como dentro y fuera de la silla/sillón sin recibir asistencia (puede usar bastón, andadera o silla de ruedas)	1
Recibe asistencia para moverse dentro y fuera de la cama, así como dentro y fuera de la silla/sillón	0
No se mueve dentro ni fuera de la cama, ni dentro o fuera de la silla/sillón	0
E) Continencia	
Controla completamente la micción y la defecación	1
Tiene “accidentes” ocasionales	0
Requiere supervisión para el control de la micción y la defecación, uso de catéter o es incontinente	0
F) Alimentación	
Se alimenta sin asistencia	1
Se alimenta sin asistencia, excepto para cortar o distribuir ciertos alimentos	1
Recibe asistencia para alimentarse, o es alimentado parcial/totalmente por sondas/catéteres	0
Total	

Escala de actividades instrumentales de la vida diaria (IADL)*

A) Habilidad para usar el teléfono	
Opera el teléfono por iniciativa propia: busca y marca números, etc.	1
Marca algunos números conocidos	1
Contesta el teléfono, pero no marca	1
No usa el teléfono	0
B) Compras	
Se encarga de las comprar independientemente	1
Hace pequeñas compras de manera independiente	0
Necesita acompañamiento para realizar cualquier tipo de compra	0
No puede realizar compras	0
C) Preparación de alimentos	
Planea, prepara y sirve alimentos de forma adecuada e independiente	1
Prepara adecuadamente los alimentos si le son proporcionados los ingredientes	0
Calienta, sirve y prepara alimentos, o prepara alimentos pero no mantiene una dieta adecuada	0
Necesita que los alimentos le sean preparados y/o servidos	0
D) Cuidados del hogar	
Mantiene arreglado el hogar independientemente o con asistencia ocasional	1
Realiza tareas diarias ligeras (lavado de platos, alzar la cama, etc.)	1
Realiza tareas diarias ligeras, pero no puede mantener un nivel aceptable de limpieza	1
Necesita asistencia con todas las tareas del hogar	0
No participa en las tareas del hogar	0
E) Lavandería	
Realiza actividades de lavandería completa e independiente	1
Lava prendas pequeñas, enjuaga algunas prendas, etc.	1
Todas las actividades de lavandería le son realizadas por alguien más	0
F) Modo de transporte	
Viaja independientemente en transporte público o conduce su propio vehículo	1
Solicita y utiliza servicio de taxi, pero no utiliza otro tipo de transporte público	1
Viaja en transporte público acompañado por otra persona	1
Viaja de forma limitada a taxi solicitado por alguien más o vehículo conducido por otra persona	0
No viaja de ningún modo	0
G) Responsabilidad para la toma de medicamentos	
Es responsable de la toma de medicamentos en dosis adecuada en el horario correcto	1
Es responsable de la toma de medicamentos si las dosis y el horario es supervisado por alguien más	0
No es capaz de tomar sus medicamentos	0
H) Habilidad para manejar las finanzas	
Maneja independientemente asuntos financieros (presupuesto, cheques, renta, recibos, acude al banco), recolecta y da seguimiento a sus ingresos	1
Maneja las compras del día a día, pero necesita ayuda con asesoría bancaria, compras mayores, etc.	1
Incapaz de manejar el dinero	0
Total	

* Lawton MP, Brody EM. Assessment of older people: self-maintaining and instrumental activities of daily living. Gerontologist 1969;9:179-86

Cuestionario corto portable de estado mental (SPMSQ)*
(Récord de errores)

¿Qué día es hoy? (Correcto solo si el día, mes y año son correctos)	1
¿Qué día de la semana es?	1
¿Cuál es el nombre de éste lugar? (Correcto solo si la descripción de la locación es proporcionada)	1
¿Cuál es su domicilio?	1
¿Qué edad tiene?	1
¿En dónde nació?	1
¿Quién es el presidente (o el Papa) actualmente? (Correcto incluso con el apellido)	1
¿Quién fue el presidente (o el Papa) anterior? (Correcto incluso con el apellido)	1
¿Cuál es el nombre de su madre? (Correcto solo si el nombre[s] y apellido[s] son correctos)	1
Reste 3 de 20 y siga restando al menos otras 3 veces más (Correcto solo si toda la serie de restas es correcta)	1
Total	

* Pfeiffer E. A short portable mental status questionnaire for the assessment of organic brain deficit in elderly patients. J Am Geriatr Soc. 1975; 23:433-441.

Escala Exton-Smith (ESS)*
(Evaluación del riesgo de úlceras por presión)

Estado General		Incontinencia	
Malo	1	Doble incontinencia	1
Regular	2	Usualmente urinaria	2
Aceptable	3	Ocasional	3
Bueno	4	Continente	4
Estado Mental		Movilidad en cama	
Estuporoso	1	Inmóvil	1
Confundido	2	Muy limitado	2
Apático	3	Levemente limitado	3
Alerta	4	Móvil	4
Actividad		Total: _____ 16-20: riesgo mínimo 10-15: riesgo moderado 5-9: riesgo alto	
Encamado	1		
En silla	2		
Camina con ayuda	3		
Deambula	4		

* Bliss MR., McLaren R., Exton-Smith AN. Mattresses for preventing pressure sores in geriatric patients. Mon Bull Minist Health Public Health Lab Serv 1966

Escala de valoración acumulativa de enfermedad (CIRS)*

Tipo de enfermedad	Ninguna	Leve	Moderada	Severa	Muy severa
1. Cardíaca (sólo corazón)	1	2	3	4	5
2. Hipertensión (basada en severidad)	1	2	3	4	5
3. Vascular (arterias, venas, linfáticos)	1	2	3	4	5
4. Respiratoria (pulmones, bronquios, tráquea)	1	2	3	4	5
5. ORL (ojos, oídos, nariz, garganta)	1	2	3	4	5
6. Gastrointestinal alta (esófago, estómago, duodeno, vía pancreática/biliar)	1	2	3	4	5
7. Gastrointestinal bajo (intestinos, hernias)	1	2	3	4	5
8. Hepática (sólo hígado)	1	2	3	4	5
9. Renal (sólo riñones)	1	2	3	4	5
10. Genitourinaria (ureteros, vejiga, uretra, próstata, genitales)	1	2	3	4	5
11. Musculoesquelética (músculos, huesos, piel)	1	2	3	4	5
12. Neurológica (cerebro, médula espinal, nervios)	1	2	3	4	5
13. Endocrina (diabetes, dislipidemia, infecciones, tóxicos)	1	2	3	4	5
14. Psiquiátrica (demencia, depresión, ansiedad, agitación, psicosis)	1	2	3	4	5

Score de severidad de la enfermedad (CIRS-IS) Promedio de todos los rubros (excepto el psiquiátrico)	Índice de Comorbilidad (CIRS-CI) Número de rubros con puntaje ≥ 3 (excepto el psiquiátrico)

* Conwell Y, Forbes NT, Cox C, Caine ED. Validation of a measure of physical illness burden at autopsy: the Cumulative Illness Rating Scale. J Am Geriatr Soc 1993; 41: 38-41.

Valoración Mini-Nutricional (MNA)*

A) Valoración Antropométrica				
1) Índice de Masa Corporal (IMC) Peso: _____ kg Talla: _____ mts	0 IMC <19	1 IMC 19-20	2 IMC 21-22	3 IMC ≥23
2) Circunferencia de Antebrazo (CdA) Circunferencia: _____ cms	0 CdA <21	0.5 CdA 22	1 CdA ≥23	-
3) Circunferencia de Pantorrilla (CdP) Circunferencia: _____ cms	0 CdP <31	1 CdP ≥32	-	-
4) Pérdida de peso (últimos 3 meses)	0 >3kg	1 Desconoce	2 1-3kg	3 <1kg
B) Valoración General				
5) Vive independientemente (no en hospital, asilo o institución)			0 No	1 Sí
6) Toma más de 3 medicamentos al día			0 Sí	1 No
7) Ha sufrido estrés psicológico o enfermedad aguda en los últimos 3 meses			0 Sí	1 No
8) Movilidad	0 Limitado a cama/silla	1 Se moviliza poco	2 Sale de casa	
9) Problemas neuropsicológicos	0 Severos	1 Leves	2 Sin problemas	
10) Úlceras por presión			0 Sí	1 No
C) Evaluación Dietética				
11) ¿Cuántas comidas realiza al día?	0 1 comida	1 2 comidas	2 3 comidas	
12) Consume: Puntos si: 1 Sí: 0 2 Sí: 0.5 3 Sí: 1	Al menos 1 porción de lácteos al día Sí No	2 porciones de leguminosas/huevo a la semana Sí No	Al menos 1 porción de carne/productos de origen animal al día Sí No	
13) Consume >2 piezas de fruta/vegetal al día:		0 No	1 Sí	
14) ¿El consumo de alimentos ha disminuido en los últimos 3 meses por pérdida de apetito?	0 Sí (severa)	1 Sí (moderada)	2 Sin disminución	
15) ¿Cuánto líquido consume al día?	0 <5 vasos	0.5 5-9 vasos	1 ≥10 vasos	
16) Modo de alimentación:	0 Con asistencia	1 Con dificultad	2 Sin dificultad	
D) Auto-Evaluación				
17) Siente que tiene problemas nutricionales	0 Sí	1 No lo sabe	2 No	
18) En comparación con otras personas de su edad, ¿cómo considera su estado de salud?	0 Peor	0.5 No lo sabe	1 Igual	2 Mejor
Total (Máximo 30 puntos)				
Indicador de Score de Malnutrición: ≥24: bien nutrido; 17-23.5: riesgo de malnutrición; <17: malnutrición				

* Vellas B et al. The Mini Nutritional Assessment (MNA) and its use in grading the nutritional state of elderly patients. Nutrition 1999; 15: 116-22.

Nomograma para el cálculo de altura de la rodilla	Estatura (m) ♂ (18-59 años)	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81
	Estatura (m) ♂ (60-90 años)	1.94	1.93	1.92	1.91	1.90	1.89	1.88	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80
	Altura de la rodilla (cm)	65	64.5	64	63.5	63	62.5	62	61.5	61	60.5	60	59.5	59	58.5	58
	Estatura (m) ♀ (18- 59 años)	1.89	1.88	1.87	1.87	1.86	1.85	1.84	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76
	Estatura (m) ♀ (60- 90 años)	1.86	1.85	1.84	1.83	1.83	1.82	1.81	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73
	Estatura (m) ♂ (18-59 años)	1.80	1.79	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.70	1.69	1.68	1.67
	Estatura (m) ♂ (60-90 años)	1.79	1.78	1.77	1.76	1.74	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64
	Altura de la rodilla (cm)	57.5	57	56.5	56	55.5	55	54.5	54	53.5	53	52.5	52	51.5	51	50.5
	Estatura (m) ♀ (18- 59 años)	1.75	1.74	1.73	1.73	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62
	Estatura (m) ♀ (60- 90 años)	1.72	1.71	1.70	1.69	1.68	1.67	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.62	1.61	1.60	1.59
	Estatura (m) ♂ (18-59 años)	1.66	1.65	1.64	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.55	1.54	1.53
	Estatura (m) ♂ (60-90 años)	1.63	1.62	1.61	1.60	1.59	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.49	1.48
	Altura de la rodilla (cm)	50	49.5	49	48.5	48	47.5	47	46.5	46	45.5	45	44.5	44	43.5	43
	Estatura (m) ♀ (18- 59 años)	1.61	1.60	1.59	1.58	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48
	Estatura (m) ♀ (60- 90 años)	1.58	1.57	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51	1.50	1.49	1.48	1.57	1.46	1.45	1.44

Índice Pronóstico Multidimensional (MPI)

	Score obtenido en cada rubro		
	Bajo (Valor=0)	Medio (Valor=0.5)	Alto (Valor=1)
SPMSQ^a	0-3	4-7	8-10
ESS^b	16-20	10-15	5-9
ADL^c	6-5	4-3	2-0
IADL^c	8-6	5-4	3-0
CIRS^d	0	1-2	≥3
MNA^e	≥24	17-23.5	<17
Número de medicamentos	0-3	4-6	≥7
Estatus de cohabitación	Con familiares/cuidados/enfermera	En un asilo/institución	Sólo
(Sume el valor de cada rubro y divida entre 8)		Score Total:	
Resultados			
Riesgo	Bajo (MPI 1)	Moderado (MPI 2)	Alto (MPI 3)
Rango	0.00-0.33	0.34-0.66	0.67-1.0
^a Número de errores ^b Score de la escala Exton-Smith: 16-20: riesgo mínimo, 10-15: riesgo moderado, 5-9: riesgo alto ^c Número de actividades funcionales activas ^d Número de patologías (score >3) ^e ≥24: satisfactorio, 17-23.5: riesgo de malnutrición, <17: malnutrición			

B. Hoja de recolección de datos

Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Cardiología
Protocolo de Investigación

Utilidad del índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) como predictor de mortalidad postquirúrgica a 12 semanas en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica, implante valvular o ambos.

Nombre: _____ NSS: _____
Edad: _____ Género: _____ Teléfono: _____
Peso: _____ Kg Talla: _____ mts IMC _____

Diabetes: _____ Hipertensión _____ Dislipidemia _____ Hipotiroidismo _____
Tabaquismo: _____ EPOC _____ SAHOS _____
ERC: _____ Estadio: _____ TSFR: _____ CIC _____ Tx _____
Valvulopatía: _____ Tx: _____ EVC previo: _____ FA: _____
FEVI: _____ Otro _____ Cr _____ Alb _____

BASAL

MNA _____ ADL _____ IADL _____ CIRS-CI _____ ESS _____ SPMSQ _____
Condición social _____ # medicamentos _____ MPI _____

Cirugía urgente: _____ Fecha Ingreso: _____ Fecha Cirugía: _____ Tipo Cirugía: _____
DCP: _____ Tiempo: _____ VMI: _____ Reintervención: _____ Causa: _____
Infección: _____ Cual: _____ STS: _____ EUROSCORE II: _____
Disfunción prótesis: _____ IAM Tipo V: _____ Otra complicación: _____
Estancia TPQ: _____ Días de estancia: _____ Muerte _____ Causa _____

C. Consentimiento informado

<p>Instituto Mexicano del Seguro Social Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud Coordinación de Investigación en Salud</p>		
<p>Carta de consentimiento informado para participar en protocolos de investigación (adultos)</p>		
<p>Utilidad del Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI) como predictor de mortalidad postquirúrgica a 30 días en sujetos mayores de 60 años sometidos a cirugía de revascularización miocárdica Número de Registro Institucional R-2019-3604-005</p>		
<p>Ciudad de México a _____ de _____ del _____</p>		
<p>La enfermedad coronaria es la principal causa de enfermedad en nuestro país y en el mundo. La decisión de realizar una operación de corazón abierto depende de muchos factores, algunos de ellos no se pueden medir con las escalas que se utilizan de manera habitual por lo que en el presente estudio se pretende establecer la utilidad de una escala que se aplica en adultos mayores de 65 años que se llama Índice de Pronóstico Multidimensional (MPI).</p> <p>Lo estamos invitando a participar junto con otros 227 enfermos que serán operados a corazón abierto de acuerdo a la decisión tomada por sus médicos tratantes. Su participación consistirá en contestar la encuesta que le llevará de 10-15 minutos, dentro de las 48 horas previas a su cirugía.</p> <p>Al ser una encuesta no tomaremos muestras y se espera que no le genere molestias, únicamente las derivadas de la necesidad de responder a las preguntas del investigador. Usted puede abandonar el estudio en el momento en que lo decida sin implicaciones en su tratamiento.</p> <p>Se mantendrá bajo resguardo la información relacionada con identificación o datos personales de los pacientes como medida para asegurar la confidencialidad de los datos los cuales en caso de publicación permanecerán ocultos y solo daremos seguimiento telefónico para verificar su situación a 30 días después de la cirugía en caso de que ya no se encuentre en seguimiento en esta unidad. No tendrá algún beneficio directo del estudio y la información de su encuesta quedara en su expediente médico para consulta de su médico tratante en caso necesario.</p>		
<p>Declaración de consentimiento.</p>		
<p>Después de haber leído y habiéndome explicado todas mis dudas acerca de este estudio</p>		
	<p><input type="checkbox"/> No acepto que mi familiar o representado participe en el estudio.</p>	
	<p><input type="checkbox"/> Sí acepto que mi familiar o representado participe y que se realice test solo para este estudio.</p>	
	<p><input type="checkbox"/> Sí acepto que mi familiar o representado participe y que se realice test para este estudio y estudios futuros.</p>	
<p>En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:</p>		
<p>Investigador responsable</p>	<p>Dr. Luis Antonio Moreno Ruiz o al Dr. Horacio García Rosales en el Hospital de Cardiología Centro Médico Nacional Siglo XXI, , en segundo piso de hospitalización del Hospital de Cardiología de CMNSXXI o a los teléfonos 56276900 ext 22164, celulares 55 29 02 34 85 y 55 43 41 84 87 ó bien a través del correo electrónico luismorenomd@hotmail.com y hor6515@gmail.com</p>	
<p>En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité de Ética de Investigación en Salud del CNIC del IMSS: Avenida Cuauhtémoc 330 4° piso Bloque "B" de la Unidad de Congresos, Colonia Doctores. México, D.F., CP 06720. Teléfono (55) 56 27 69 00 extensión 21230, correo electrónico: comité.eticainv@imss.gob.mx</p>		
<p>_____ Nombre y Firma del Sujeto encuestado</p>		<p>_____ Nombre y firma del responsable de realizar la encuesta</p>
<p>_____ Nombre y Firma del Testigo 1</p>		<p>_____ Nombre y firma del Testigo 2</p>