



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ

TESIS DE POSGRADO
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN CARDIOLOGÍA CLÍNICA

TÍTULO:

**DESENLACES DEL USO DE BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRA-AÓRTICO EN LA UNIDAD
CORONARIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ**

PRESENTA:

ELOINA DEL CARMEN BALTAZAR CORDERO

DIRECTOR DE ENSEÑANZA:

DR. CARLOS RAFAEL SIERRA FERNÁNDEZ

DIRECTOR DE TESIS: RODRIGO GOPAR NIETO



Dirección de Enseñanza

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO, 2023



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.

Proyecto de Tesis:

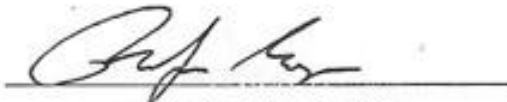
**DESENLACES DEL USO DE BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRA-AÓRTICO EN LA UNIDAD
CORONARIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ.**



Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez



Dr. Rodrigo Gepar Nieto

Director de Tesis

Médico Adscrito de la Unidad Coronaria



Dirección de Enseñanza



Dra. Eloina Del Carmen Baltazar Cordero
Aspirante a Especialista en Cardiología Clínica



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez
Renacimiento de la Excelencia

Ciudad de México, a 07 de agosto 2023

Dr. Gerhard Heinze Martin
Jefe de la Subdivisión de Especializaciones Médicas de Posgrado
Facultad de Medicina
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente.

Por medio de la presente hago constar que el Protocolo de Investigación titulado: **DESENLACES DEL USO DE BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRA-ÁORTICO EN LA UNIDAD CORONARIA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGÍA IGNACIO CHÁVEZ**, presentado por la Dra. Eloina Del Carmen Baltazar Cordero, Médico Residente que cursa la Especialidad en Cardiología, ha sido revisado y aprobado por el Comité de Investigación de la Dirección de Enseñanza de este Instituto, cumpliendo con los requisitos para la titulación.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo.

Atentamente


Dr. Carlos Rafael Sierra Fernández
Director de Enseñanza



Dirección de Enseñanza

Chf/wwm

Juan Badiano No.1, Col. Sección XVI, CP. 14080, Alcaldía Tlalpieri, Ciudad de México.
Tel: (55) 5573-2911 www.cardiologia.org.mx



2023
Francisco VILA

Dedicatoria

A mi madre, Eloina por ser el mejor ejemplo de que pude tener, gracias por tu amor, por confiar en mi y por ser mi apoyo siempre.

A mi padre Pablo por siempre impulsarme para superarme y ser mejor.

A Diana por ser mi compañera de vida y mejor amiga.

Agradecimientos

Al Dr. Rodrigo Gopar por contribuir a mi formación como cardióloga durante mi estancia en el Instituto.

I.	INTRODUCCIÓN.....	6
II.	MARCO TEÓRICO.....	7-12
III.	JUSTIFICACIÓN.....	13
IV.	OBJETIVOS.....	13
V.	HIPÓTESIS.....	14
VI.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	15-17
VII.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	18
VIII.	RESULTADOS.....	19-25
IX.	DISCUSIÓN.....	26-27
X.	CONCLUSIONES.....	28
XI.	REFERENCIAS	29-31

Introducción

El uso de soporte mecánico circulatorio (SMC) es actualmente una opción terapéutica prometedora que permite mejorar el pronóstico de los pacientes que presentan complicaciones cardiovasculares asociadas principalmente al infarto agudo del miocardio.

Dentro de estos dispositivos, el balón de contrapulsación intra-aórtico (IABC) ha sido el dispositivo más utilizado durante las últimas décadas, por lo que resulta importante conocer sus indicaciones, limitaciones y porqué ha sido actualmente reemplazado por otros dispositivos.

Por lo anterior mencionado, en el siguiente trabajo se expondrán los desenlaces de su uso en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez” durante el periodo de 2011-2022.

Marco Teórico

Balón de contrapulsación intra-aórtico.

Durante más de 50 años, el balón de contrapulsación intra-aórtico (IABC) ha sido el dispositivo de asistencia circulatoria más usado, debido a sus indicaciones en diferentes escenarios clínicos: Como profilaxis o tratamiento adyuvante en intervencionismo coronario percutáneo de alto riesgo tanto en el tratamiento del choque cardiogénico, en la falla ventricular izquierda y como adyuvante en angioplastias de alto riesgo. Sin embargo existen diferentes indicaciones establecidas para su colocación no solo en pacientes con enfermedad coronaria isquémica.

El IABC se desarrolló en 1962, pero no fue hasta 1968 que fue usado con éxito al ser sincronizado con el ciclo cardiaco en un paciente con choque.

El IABC es un balón distensible de poliuretano, que se inserta por vía percutánea a través de la arteria femoral posicionándolo en la aorta torácica descendente por debajo de la arteria subclavia izquierda y por arriba de las arterias renales (S, 2011).

Su mecanismo de acción sincronizado con el ciclo cardiaco durante la diástole es desplazar sangre hacia la aorta proximal al inflarse y al desinflarse durante la sístole disminuye el volumen aórtico y con esto la postcarga, por efecto de vacío. Estos efectos están directamente relacionados a la elastancia y complianza de la aorta, la posición del balón en la aorta, la frecuencia cardiaca y el ritmo cardiaco. Las variables hemodinámicas del IABC son que aumenta el gasto cardiaco en un 20% (entre 0.5-1.0 litro/minuto), aumento de la presión diastólica, reducción en la frecuencia cardiaca, disminución de la presión en cuña de la pulmonar del 20% y disminución de la presión sistólica en un (M., 2002)

El aumento de la perfusión coronaria así como la disminución del trabajo miocárdico hacen que el uso del IABC incremente el aporte de oxígeno miocárdico.

Estudios previos han demostrado que la asistencia mecánica disminuye de manera consistente el trabajo ventricular izquierdo sin comprometer la perfusión periférica. A nivel coronario hay estudios que sustentan un incremento en el flujo coronario dependiente

de presión, mientras que otros estudios demuestran que no hay aumento significativo en el flujo en ocasiones por estenosis (T., 2009).

Dentro de las indicaciones para su colocación se encuentran: (Meharwal ZSm, 2002)

- En cirugía cardíaca: como profilaxis en tratamiento de lesiones graves del tronco coronario izquierdo, en pacientes que presentan retraso en el destete de la circulación extracorpórea, en pacientes con bajo gasto que no responden a vasoactivos, como puente al trasplante y pacientes con anatomía coronaria desfavorable.
- En angina e infarto: Shock cardiogénico como complicación del infarto agudo del miocardio, complicaciones mecánicas del infarto con descompensación hemodinámica (insuficiencia mitral, comunicación interventricular), inestabilidad eléctrica, o angina refractaria a tratamiento farmacológico.
- Insuficiencia cardíaca refractaria a manejo médico.

Algunas contraindicaciones para su colocación son:

- Insuficiencia aórtica moderada a importante
- Aneurisma aórtico o disección aórtica
- Sepsis no controlada
- Injertos ileofemorales.
- Enfermedad vascular periférica grave

Dentro de las complicaciones reportadas por la colocación de este dispositivo en pacientes postmortem se encontraron en un 40% lesiones anatómicas atribuidas al IABC, en algunos reportes se comentan complicaciones menores y mayores en un 1-14%, dentro de las más frecuentes están: isquemia de la extremidad (11-25%), imposibilidad de colocación del balón en un 20-30%, en las menos frecuentes se encuentran embolismo, disección aórtica, pseudoaneurisma de la arteria femoral, paresis del nervio peroneo, ruptura del balón, infección y sepsis (M., 2002). Otro aspecto a tomar en cuenta es la adecuada coordinación del IABC con el ciclo cardíaco, para evitar complicaciones hemodinámicas.

Cardiopatía isquémica

La cardiopatía isquémica se mantiene como la principal causa de muerte a nivel mundial, cuya manifestación mas importante sigue siendo el infarto agudo del miocardio (IAM). En México solamente en el año 2019 se registraron 90.8 muertes por cada 100, 000 habitantes atribuidas a cardiopatía isquémica. (World Heart Organization , 2019)

El infarto agudo de miocardio implica la evidencia clínica de daño miocárdico mediante alteración de troponina por encima del percentil 99 del valor de referencia, acompañado de síntomas concordantes con isquemia miocárdica, cambios significativos en el electrocardiograma, nueva evidencia de pérdida de miocardio o alteraciones en la movilidad segmentaria correspondiente con etiología isquémica.

Choque Cardiogénico

El choque cardiogénico es un síndrome que se caracteriza por daño miocárdico intrínseco resultando en un gasto cardíaco inadecuado que lleva a la hipoperfusión orgánica y puede conducir a la muerte. Supone a la forma mas grave de descompensación cardiaca, que requiere identificación y tratamiento inmediato. (Thiele H, 2017)

Dentro de las causas mas frecuentes de choque cardiogénico se encuentran las de etiología isquémica siendo la principal el IAM y sus complicaciones, por otro lado el grupo de etiología no isquémica se encuentran las cardiomiopatías, valvulopatías, alteraciones del pericardio, etc.

La incidencia del choque cardiogénico como complicación del IAM es del 3-13% aproximadamente con una mortalidad que ronda al 50%. (Thiele H, 2017)

Uso de IABC

Anteriormente era recomendada la colocación de IABC en los todos los pacientes con choque cardiogénico, sin embargo debido a que existe escasa evidencia del uso de soporte mecánico, temporalidad o perfil de pacientes que tienen mayor beneficio en usarlos, en las guías europeas continúa siendo una recomendación IIIB para uso de rutina y como recomendación IIa en choque cardiogénico/inestabilidad hemodinámica en complicaciones post IAM. El

uso del IABC es recomendación IIa/c en pacientes con complicaciones mecánicas y IIb/c, después del uso de vasopresores, inotrópico (Thiele H E. M.-T., 2019) y en guías americanas AHA 2022 como clase IIa (Van Diepen S, 2017). (Thiele H E. M.-T., 2019) Estos cambios se establecieron después de la publicación IABP-SHOCK II, e (van Diepen S, 2017) estudio que aleatorizó a 600 pacientes con choque cardiogénico como complicación del IAM con revascularización temprana con y sin uso de IABP; en donde reportaron que no hubo diferencia en los dos grupos a los 30 días en cuanto a mortalidad.

En un metaanálisis en 2012, se identificó que si bien el IABC no mostraba beneficio en pacientes con IAM de alto riesgo sin choque cardiogénico, si existía una reducción significativa en la mortalidad de pacientes con IAM complicados con choque cardiogénico y colocación de IABC. (Thiele H, 2017)

La disminución en el uso del IABC hasta en un 30% en Estados Unidos y en un 25% en Reino Unido se ha asociado al uso de otros dispositivos de soporte mecánico circulatorio como el Impella, ECMO-VA (oxigenación por membrana extracorpórea). (Cohen M, 2003)

En 2018 Alushi B. et al, realizaron una comparación del uso de IABC vs. Impella en pacientes con choque cardiogénico como complicación de IAM (Alushi B, 2019). Como objetivo primario se evaluó la mortalidad a 30 días y como desenlaces secundarios se evaluaron parámetros de severidad del choque cardiogénico post implantación del dispositivo. Concluyeron que en este grupo de pacientes el uso de Impella no tuvo impacto significativo en la mortalidad a 30 días comparados con el uso de IABC.

En México el dispositivo de asistencia circulatoria más usado es el IABC, dentro de las principales razones está su amplia disponibilidad, su bajo costo, un adecuado perfil de seguridad y su fácil uso. En un registro mexicano de choque cardiogénico llevado a cabo en el Instituto Nacional de Cardiología, se evidenció que el uso del IABC en pacientes con choque cardiogénico de etiología isquémica es de alrededor del 40% (González-Pacheco H, 2021) sin embargo no existen registros nacionales de sus complicaciones y sobre si sus riesgos superan los beneficios de su uso.

Desafortunadamente, la evaluación clínica de las complicaciones asociadas al uso de este dispositivo, subestima la frecuencia de las mismas. Existen estudios recientes que han

demostrado que las complicaciones asociadas al uso del IABC han disminuido desde los inicios en su colocación y además se ha investigado mucho respecto a las complicaciones mencionadas atribuyendo algunas a características propias de los pacientes.

La literatura sugiere que la trombosis y las complicaciones infecciosas son directamente proporcionales a la duración del tratamiento con el dispositivo, mientras que los problemas isquémicos de las extremidades se relacionan principalmente con el estado aterosclerótico de cada paciente.

La trombocitopenia es actualmente la complicación más frecuente, que ocurre en alrededor del 50% de los pacientes. Son comunes también el sangrado, las lesiones o disecciones arteriales y el tromboembolismo, con menos frecuencia se presenta isquemia de la extremidad o la ruptura del balón; a pesar de esto se realizan más de 70.000 inserciones de IABC anualmente solo en los Estados Unidos, con una incidencia de complicaciones que van del 5-10%. (Haralabos Parissis, 2011)

Gottlieb et al, realizaron un análisis multivariado de factores de riesgo para identificar a los pacientes que presentaban mayores complicaciones relacionadas con el IABC, en donde identificaron variables como el sexo, edad, presencia de diabetes mellitus, hipertensión arterial sistémica y obesidad; llegando a la conclusión de que la edad avanzada se correlacionó con mayores intentos de punción por inserción fallida del dispositivo. (Vales L, 2011).

Goldberger et al, reportaron que en 112 pacientes a los que se les colocó IABC que eran mayores de 70 años presentaron complicaciones en un 27,5%, mientras que pacientes menores de 70 años tenían menor tasa de complicaciones con alrededor de un 16,7%. Esto podría explicarse debido a que la aterosclerosis se desarrolla paralelamente al proceso de envejecimiento y, en consecuencia, se podría concluir que el efecto de las complicaciones vasculares es mayor en los mayor en los pacientes de mayor edad (Goldberg MJ, 1987).

En cuanto al sexo, las mujeres por anatomía presentan un menor tamaño de la arteria femoral que explica una mayor tasa de complicaciones en mujeres según algunos estudios. (Collier PE, 1986). En un análisis de 249 pacientes realizado por Funk et al, reveló que el sexo femenino es un predictor significativo en el desarrollo de complicaciones mayores

relacionadas al uso de IABC y las mujeres con enfermedad vascular periférica y diabetes mellitus constituyen el grupo con mayor riesgo de presentar complicaciones asociadas a la balón de contrapulsación intraaórtico (83%) (Funk M, 1989).

Las complicaciones vasculares son mayores en pacientes que padecen diabetes en comparación con personas no diabéticas (35% vs. 22%), Las complicaciones vasculares también fueron mayores en pacientes con hipertensión (27 vs. 20%) (Haralabos Parissis, 2011).

El uso del IABC se sigue considerando un dispositivo de asistencia circulatoria accesible como parte del tratamiento adyuvante en pacientes con los diferentes escenarios clínicos ya descritos previamente, sin embargo no existen datos referentes a su uso en estas otras entidades clínicas y la evidencia de sus complicaciones es poca en nuestra población.

Justificación

El soporte mecánico circulatorio es una herramienta que ha cobrado importancia en los últimos años debido a la presencia y surgimiento de nuevos dispositivos, sin embargo la mayoría no se encuentran disponibles en nuestro medio o no se cuenta con personal entrenado para su instalación y manejo.

El IABC continúa siendo el SMC mas usado en el mundo y en nuestro país, sin embargo ha perdido cierta credibilidad debido a las recomendaciones por las últimas guías internacionales. Teniendo en cuenta esto y sabiendo que el IABC es una herramienta poderosa de la que podemos hacer uso, es necesario evaluar su eficacia en nuestra población que es completamente diferente a las evaluadas en los diversos estudios internacionales, esto debido a menor número de recursos, mayor retraso en la atención médica y las comorbilidades que estos poseen.

El IABC parece ser una opción adecuada para el manejo de un sinfín de escenarios clínicos, en donde podremos identificar a los diferentes grupos de pacientes que se benefician de su uso, el momento adecuado para su instalación y retiro, así como sus principales complicaciones y reducción de las mismas.

Objetivos

Objetivo general

Describir las principales indicaciones, complicaciones y desenlaces en los pacientes tratados con IABC en la unidad coronaria del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez.

Objetivos específicos

Realizar un análisis descriptivo de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez a quienes se les colocó un IABC como parte de su tratamiento en un periodo de 10 años.

1. Determinar los desenlaces cardiovasculares (días de estancia intrahospitalaria, días de IABC, principales complicaciones)
2. Determinar las principales indicaciones para el uso del IABC en la unidad de cuidados coronarios.
3. Determinar la mortalidad global intrahospitalaria en pacientes usuarios del IABC.

Hipótesis

oH 1 :El uso del IABC en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez es una herramienta útil de soporte mecánico circulatorio ante escenarios clínicos varios, cuyas complicaciones no superan sus beneficios.

oH 0 : El uso del IABC en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez es una herramienta útil de soporte mecánico circulatorio ante escenarios clínicos varios, cuyas complicaciones superan sus beneficios.

Diseño del estudio

Se analizó la base de datos de los pacientes a los que les fue colocado el IABC en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chavez.

Se realizó un registro unicéntrico, observacional, descriptivo y se analizó de forma retrospectiva y longitudinal una cohorte de pacientes a quienes se les colocó IABC en la Unidad de Cuidados Coronarios en un periodo aproximado de 10.5 años, que abarcó desde Junio de 2011 a Diciembre de 2022.

Población Muestra

La población de integró por paciente mayores de 18 años de ambos sexos. La muestra probabilística se obtuvo del registro de la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología.

Se analizaron todos los pacientes con uso de IABC para determinar su elegibilidad para entrar a la cohorte.

Criterios de inclusión

Pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años con colocación de IABC durante su estancia en la unidad de cuidados coronarios independientemente de su indicación. (choque cardiogénico, complicación mecánica del infarto agudo del miocardio, como apoyo en intervenciones de alto riesgo, pre acondicionamiento quirúrgico, etc.) desde el momento de su admisión o durante su estancia hospitalaria.

Criterios de exclusión

Pacientes con diagnóstico de defunción dentro de las primeras 2 horas de colocación del IABC, pacientes con diagnóstico de choque séptico.

Métodos

Se utilizó el registro de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez que cursaron con colocación de IABC desde su admisión o durante su hospitalización que cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión anteriormente mencionados.

Se identificaron pacientes que recibieron como parte de su terapéutica la colocación de IABC. Posteriormente se definieron 2 grupos de acuerdo al desenlace del uso del IABC en pacientes que tuvieron complicaciones relacionadas con su uso y los que no las tuvieron, independientemente de si la etiología fue de índole isquémica o no isquémica.

En este grupo de pacientes se identificaron las siguientes variables: edad, sexo, antecedente de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial sistémica, insuficiencia cardíaca, tabaquismo, y enfermedad arterial periférica.

Además de variables clínicas al ingreso como signos vitales y variables de laboratorio; hemoglobina, leucocitos, glucosa sérica, creatinina sérica, BUN, NT pro BNP y lactato sérico.

Finalmente se identificaron los siguientes desenlaces intrahospitalarios: días con IABC, complicaciones asociadas a la duración del IABC y tipo de complicaciones por el uso de IABC.

Datos demográficos		
<i>Variables</i>	<i>Tipo de variable y escala</i>	<i>Unidad</i>
Edad	Cualitativa continua	Días
Sexo	Cualitativa continua	Días
IMC	Cualitativa dicotómica	1:si 2: No
DM2	Cualitativa dicotómica	1:si 2: No
HAS	Cualitativa dicotómica	1:si 2: No
Insuficiencia cardíaca	Cualitativa dicotómica	1:si 2: No
Días de IABC	Cualitativa continua	Días

Variabes bioquímicas		
<i>Variables</i>	<i>Tipo de variable y escala</i>	<i>Unidad</i>
Hemoglobina	Cualitativa continua	

Creatinina sérica	Cualitativa continúa	
Glucosa Sérica	Cualitativa dicotómica	
Nitrógeno de urea en sangra	Cualitativa dicotómica	
NT pro BNP	Cualitativa dicotómica	
Lactato sérico	Cualitativa dicotómica	
Ph	Cualitativa dicotómica	

Variables clínicas		
<i>Variables</i>	<i>Tipo de variable y escala</i>	<i>Unidad</i>
Frecuencia cardiaca	Cualitativa continúa	LPM
Tensión arterial media	Cualitativa continúa	mmhg
Tensión arterial sistólica	Cualitativa continúa	mmhg
Tensión arterial diastólica	Cualitativa continúa	mmhg
Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI)	Cuantitativa continua	%
Hemoglobina	Cuantitativa continua	g/dL
Plaquetas	Cuantitativa continua	Unidades celulares (1000/microlitro)
Leucocitos	Cuantitativa continua	Unidades celulares (1000/microlitro)
Creatinina	Cuantitativa continua	mg/dL
BUN	Cuantitativa continua	mg/dL
Glucosa	Cuantitativa continua	mg/dL
Troponina T	Cuantitativa continua	pg/mL
NT pro-BNP	Cuantitativa continua	pg/mL
Proteína C reactiva	Cuantitativa continua	mg/L
Hb glucosilada A1c	Cuantitativa continua	%

Albúmina	Cuantitativa continua	g/dL
Colesterol total	Cuantitativa continua	mg/dL
Colesterol LDL	Cuantitativa continua	mg/dL
Triglicéridos	Cuantitativa continua	mg/dL

Complicaciones IABC		
<i>Variables</i>	<i>Tipo de variable y escala</i>	<i>Unidad</i>
Hematoma	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No
Sangrado	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No
Infección	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No
Embolismo	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No
Trombocitopenia	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No
Muerte intrahospitalaria	Cualitativa dicotómica	1:Si 2: No

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó el programa STATA v13 (StataCorp LP, College Station, Tx). Se realizó un análisis descriptivo de las variables cuantitativas y cualitativas, se describieron con media y desviación estándar, en caso de ser paramétricas, o con mediana y rangos intercuartilares, en caso de ser no paramétricas. De igual manera, tomando en cuenta la normalidad, se hizo un análisis bivariado para las variables cuantitativas por medio de t de Student o U de Mann-Whitney, según correspondiera.

Las variables cualitativas se describieron por medio de frecuencias y porcentajes, mientras que para su análisis bivariado se utilizó la prueba de chi-cuadrada de Pearson o la prueba exacta de Fisher, dependiendo del número de eventos recopilados.

Se construyeron modelos de regresión de Cox para encontrar los factores de riesgo asociados a la mortalidad (variable dependiente) en pacientes con y sin complicaciones del IABC.

En todos los análisis se consideró como significativo un valor de $p < 0.05$.

Resultados

De los 734 pacientes a quienes se les colocó IABC durante el periodo de 2011 a 2022 en la unidad de cuidados coronarios del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez, únicamente 498 fueron elegibles para el análisis debido a falta de datos en los expedientes. Se catalogaron a 459 en el grupo de pacientes sin complicaciones por el uso del IABC y 39 pacientes que si presentaron complicaciones por el uso de este SMC (gráfico 1). En cuanto a las características basales, la media de edad fue de 60 ± 2 años y hubo una marcada mayoría de hombres, los cuales representaron 82.5% del total de la población. Las enfermedades concomitantes más frecuentes fueron hipertensión, tabaquismo y diabetes mellitus tipo 2. El resto de los detalles se muestra en la Tabla 1.

Grafico 1. Descripción de los grupos con indicación de la colocación de balón intraórtico de contrapulsación en el Instituto Nacional de Cardiología, 2011-2022.



Tabla 1. Descripción de las características basales en pacientes que requirieron la colocación de balón intraórtico de contrapulsación en el Instituto Nacional de Cardiología, 2011-2022.

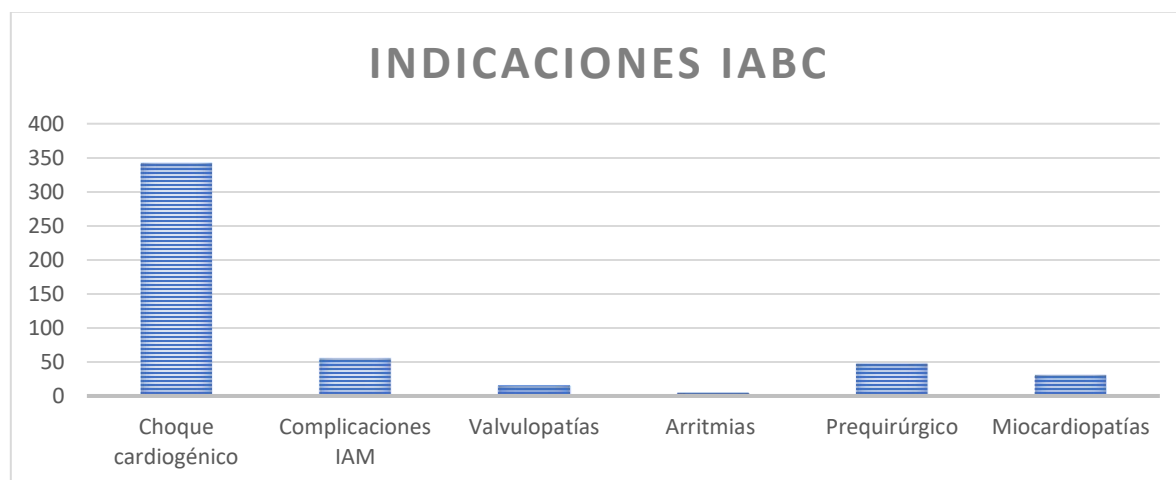
Variable	Total n=498	No complicado n=459	Si complicado =39	p
Edad (años) Media (DE)	60.5±10.8	59.6±10.6	57.4±10.9	0.00
Hombres n(%)	411 (82.3)	378 (82.4)	33 (84.6)	0.72
Mujeres n(%)	87 (17.5)	81 (17.6)	6 (15.4)	
IMC Mediana (DE)	458 (100)	26.98	25.95	0.25
Diabetes n(%)	247 (49.6)	228 (49.7)	19 (48.7)	0.90
Hipertensión n(%)	267(44.9)	243 (52.9)	24 (61.5)	0.30
Dislipidemia n(%)	111 (22.3)	103 (22.4)	8(17.2)	0.78
Tabaquismo activo n(%)	133 (26.7)	124 (27)	9 (23.1)	0.59
Tabaquismo suspendido n(%)	365 (73.3)	335 (73)	30 (76.9)	0.61
Insuficiencia Cardíaca n(%)	76 (15.3)	72 (15.7)	4 (10.3)	0.71
Antecedente IAM n(%)	108 (21.7)	104 (22.7)	4 (10.3)	0.71
Antecedente ACTP n(%)	53 (10.6)	52 (11.3)	1 (2.6)	0.08
Quirúrgico n(%)	7 (1.4)	7 (1.4)	0	0.43
Enfermedad arterial periférica n(%)	2 (0.4)	2 (0.4)	0	0.68
Días de IABC (± DE)		3 (± 2.51)	5 (± 4.91)	0.017

Características clínicas				
FEVI %, (±DE)		52 (11)	41 (12)	0.01
TAS (RIQ)		137 (87-160)	127 (86-139)	0.37
TAD (RIQ)		80 (58-95)	70 (54-89)	0.97
Frecuencia cardiaca (RIQ)		80 (70-97)	73 (64-93)	0.6
Hemoglobina (RIQ)		15.4 (14.6-17.4)	15 (12.7-16.1)	0.32
Plaquetas (RIQ)		237 (192-275)	236 (200-274)	0.62
Leucocitos (RIQ)		11.5 (8.3-12.9)	10.1 (8.1-13-3)	0.54
Creatinina (±DE)		1.15 (0.93)	1.09 (0.26)	0.43
BUN, mediana (RIQ)		17.9 (12.5-25)	17.9 (12.5-25)	1.0
Glucosa (RIQ)		156 (118-190)	158 (144-291)	0.48
Troponina T (RIQ)		633 (181-7565)	1280 (235-4427)	0.97
NTproBNP (RIQ)		897 (175-3541)	1668 (574-5079)	0.24
PCR (RIQ)		9.1 (3.7-64.5)	10.1 (2.2-48)	0.8
Hb A1c (RIQ)		6.3 (5.9-7.5)	6.8 (6.1-8.8)	0.45
Albúmina (±DE)		3.9 +-0.5	3.8 +-0.4	0.7
Colesterol total (RIQ)		141 (123-164)	151 (125-191)	0.71
Colesterol LDL (RIQ)		84.1 (65.9-106)	94.3 (61-111)	0.63
Triglicéridos (RIQ)		126 (92.1-159)	137 (91-184)	0.5

De igual manera se hizo una descripción de los parámetros clínicos y de laboratorio que se encontraron al ingreso. En el análisis bivariado se encontraron diferencias en la tensión arterial sistólica y diastólica, la etapa de Killip y Kimball, hemoglobina, glucosa, troponina, creatinina, nitrógeno ureico, NT-proBNP, proteína C reactiva, sodio, potasio y cloro. La descripción total y las diferencias se muestran a detalle en la Tabla 2.

Las indicaciones para la colocación de el IABC en la unidad de cuidados coronarios del Instituto son similares a las estadarizadas para este dispositivo a nivel mundial, siendo la más frecuente como SMC en afecciones de etiología isquémia en 79.9% y como grupo principal lo conforman los pacientes con choque cardiogénico. Dentro del escenario de afecciones de índole no isquémica siendo la principal indicación las miocardiopatías.

Gráfico 2 . Descripción de principales indicaciones de colocación de balón intra-aórtico de contrapulsación en el Instituto Nacional de Cardiología, 2011-2022.



Dentro de las complicaciones mas frecuentes relacionadas al uso del IABC, se observó una marcada prevalencia de trombocitopenia (31.9%) así como lo publicado a nivel mundial, siendo las complicaciones como sangrado y formación de hematoma las siguientes en la lista. Al realizar el análisis algo que pudimos observar fue que son menos los casos de infección y trombosis, siendo las muertes del primer grupo por complicaciones asociadas a

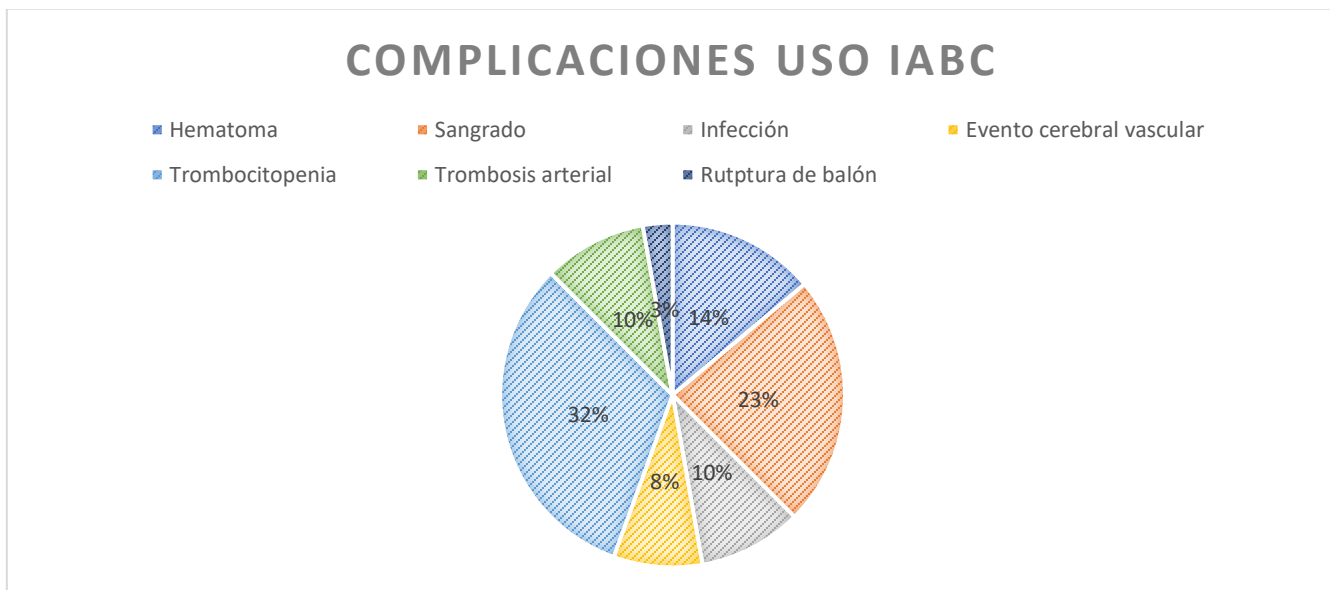
no atribuidas propiamente al dispositivo y del segundo grupo como consecuencia de la complicación vascular.

Llama la atención un grupo nada despreciable de pacientes que presentaron un evento cerebral vascular que fue atribuido a la implantación del IABC, datos que no se encuentran reportados en la literatura y que pudieran ser atribuidos a la entidad del ictus embólico de origen indeterminado (ESUS).

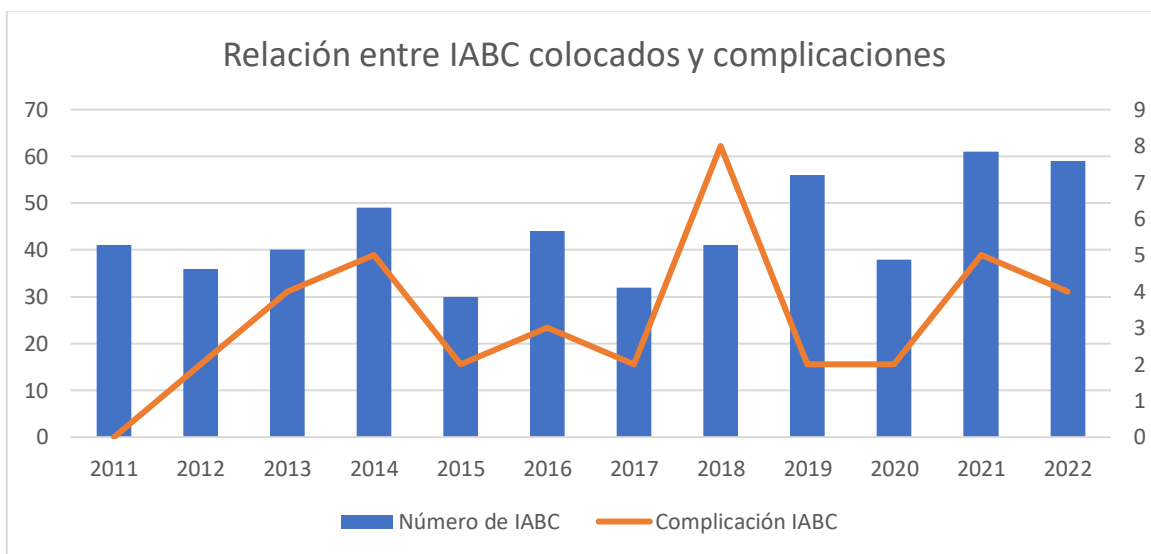
Tabla 3. Descripción de las complicaciones en pacientes que requirieron la colocación de balón intra-aórtico de contrapulsación en el Instituto Nacional de Cardiología, 2011-2022.

<i>Complicaciones IABC:</i>	<i>Total</i> <i>N=72</i>	<i>Muerte por</i> <i>cualquier causa</i>	<i>P</i>
<i>Sangrado</i>	17 (23.6)	9	0.48
<i>Hematoma</i>	10 (13.8)	0	0.89
<i>Infección</i>	7 (9.7)	3	0.77
<i>Trombocitopenia</i>	23 (31.9)	9	0.27
<i>Evento cerebral Vascular</i>	6 (8.3)	4	0.84
<i>Trombosis arterial</i>	7 (9.7)	3	0.80
<i>Ruptura de balón</i>	2 (2.7)	0	0.92

Diagrama 2. Descripción de principales complicaciones de colocación de baloón intra-aórtico de contrapulsación en el Instituto Nacional de Cardiología, 2008-2022.



Dentro del análisis de datos a lo largo del tiempo pudimos observar que el número de colocación de IABC's se mantiene similar año con año y que las complicaciones tienen a presentar una tendencia estable a lo largo del tiempo.



Algo importante a destacar es que el dispositivo IABC es colocado de forma percutánea por médicos de la Unidad de Cuidados Coronarios en conjunto con el servicio de hemodinámica y que con este tipo de colocación se minimizan riesgos de complicaciones.

Alcan et al compararon inserción quirúrgica vs. inserción percutánea del IABC en 151 casos de pacientes, en donde el método demostró ser un factor importante con respecto a la aparición de complicaciones vasculares. Pacientes en los que el balón de contrapulsación intraaórtico se colocó a través de una incisión quirúrgica tuvo casi el doble de complicaciones que en aquellos pacientes que tuvieron colocación percutánea (32% frente al 19%). (Alcan KE, 1983)

El número de días de permanencia del IABC se relacionó con mayor tasa de complicaciones resultado estadísticamente significativo (p 0.017).

Freed et al analizaron 733 pacientes consecutivos en el período de 1967 a 1982, prestando especial atención a las complicaciones durante el apoyo prolongado del IABC, en donde los pacientes que recibieron apoyo durante más de 20 días, las complicaciones fueron más frecuentes (37%). (Freed P, 1988).

Iverson et al comprobaron que los pacientes que requieren apoyo del IABC durante más de 60 horas, presentan una tasa de complicaciones de 1,5 veces más que aquellos que requirieron apoyo para menos de 60 horas (32% vs. 21%) (Iverson LI, 1987).

McEnany et al también están de acuerdo en que el tiempo es un factor importante en la aparición de complicaciones asociadas con el uso del IABC, afirmaron que el 17,7% de los pacientes que sobrevivieron, presentaron posteriormente alguna complicación asociada al balón, y complicaciones asociadas al IABC se presentaron en el 5,9% de los pacientes que murió mientras el IABC no había sido retirado. (McEnany T, 1978)

Discusión

El uso de dispositivos de asistencia circulatoria ha cobrado mayor importancia en años recientes con la aparición de nuevos equipos e implementación de nuevas interfaces. Por lo anterior se ha desestimado el uso del IABC en muchos países, sin embargo, en México en donde debido a la importante falta de recursos, infraestructura y personal capacitado estos equipos están limitados en existencia.

La cardiopatía isquémica continúa siendo la principal causa de muerte a nivel mundial. Se comentó previamente que dentro de la presentación clínica que tiene mayor mortalidad (alrededor del 50%) de esta entidad es el choque cardiogénico, por lo que son necesarias estrategias de reperfusión temprana para todos estos pacientes, así como estrategias de soporte circulatorio.

La mortalidad en la población estudiada del Instituto Nacional de Cardiología es alrededor del 20%, similar a la reportada en registros internacionales que va del 20-40%. Así mismo se observó que el porcentaje de pacientes que recibió asistencia mecánica circulatoria con IABC fue de aproximadamente 92% del total de pacientes por causas isquémicas, siendo la principal razón choque cardiogénico.

Los factores de riesgo que estuvieron presentes fueron la presencia de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión arterial y tabaquismo, sin tener significancia estadística entre ambos grupos.

Fue relevante dentro del análisis de datos que los pacientes con mayor permanencia del dispositivo IABC tuvieron mayores complicaciones y aunque no se relaciona directamente con la mortalidad atribuida al mismo, es mayor la prevalencia de mortalidad en pacientes con uso prolongado del IABC y con más complicaciones. También se reportaron las diferentes complicaciones relacionadas al uso del dispositivo que son las mismas reportadas en estudios de Thiele¹ y Hawranek (Thiele H J. A., 2017) (Hawranek M, 2018).

Durante la adquisición de datos nos dimos cuenta de algunas limitaciones, al tratarse de un estudio observacional y análisis retrospectivo de una cohorte muy amplia de pacientes, en la que no quisimos reducir las variables a analizar ni datos, por lo que al finalizar fue más complicado llegar a conclusiones específicas. Así mismo al tratarse de un análisis que abarcó alrededor de 10 años los resultados pudieran no corresponder completamente a las estrategias

diagnósticas terapéuticas empleadas actualmente, aunque sin duda es de gran utilidad para recalcar la importancia del uso de este dispositivo de asistencia que hasta hace no mucho tiempo era el único con el que contábamos en nuestra institución.

Aunque pareciera que el IABC es una estrategia de soporte que va en desuso, es importante mencionar que continúa siendo el dispositivo de soporte mecánico circulatorio más ampliamente usado en México, que es una terapia que funciona y que no es únicamente para pacientes con afección de etiología isquémica, aunque esta sea su principal indicación.

Será importante continuar creando redes de apoyo, así como capacitación continua de hospitales aledaños con el objetivo de identificar y trasladar de forma temprana pacientes con entidades como las comentadas a lo largo del estudio, con el objetivo de reducir mortalidad en nuestro país.

La obtención de los recursos e información de este trabajo fue recopilada de la base de datos de enfermedades cardiovasculares más grande a nivel nacional que se encuentra a cargo de la Unidad de Cuidados Coronarios y Urgencias del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez y que sin duda es y será el sustento de estudios e investigación que permitirán a cientos de médicos seguir actualizándose y con esto aumentar la productividad científica nacional.

Conclusiones

El uso del IABC en pacientes con enfermedad isquémica como no isquémica es una herramienta útil que otorga apoyo a pacientes en diferentes escenarios clínicos, que no presenta diferencia en mortalidad global, considerando que las características de nuestra población cumplen con características clínicas que les confieren mayor riesgo de mortalidad; por lo que se debe considerar un manejo multidisciplinario.

Las complicaciones del uso del IABC están directamente relacionadas con la duración de este.

El IABC continúa siendo un dispositivo de asistencia ventricular de bajo costo, seguro y accesible, por lo que seguirá siendo considerado la mejor opción como parte del tratamiento de diferentes entidades clínicas tomando en cuenta que sus posibles complicaciones no superan los beneficios.

Bibliografía

1. Collier PE, L. G. (1986). : Is percutaneous insertion of the intraaortic balloon pump through the femoral artery the safest technique? . *J Vasc Surg* , 629-637.
2. Cohen M, P. U. (2003). Intra- aortic ballon counterpulsation in US an non US centres: results of the benchmark registry. *European Heart Journal*, 1763-1770.
3. Alcan KE, S. S. (1983). Comparison of wire-guided percutaneous insertion and conventional surgical insertion of intraaortic balloon pumps in 151 patients. . *Am J Med*, 75-94.
4. Alpert J, B. E. (1976). Vascular Complications of Intra-aortic Balloon Pumping. . *Arch Surg*, 1190–1195. .
5. Alushi B, D. A. (2019). Impella versus IABP in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Open Heart* , 117-132.
6. Bahekar A, S. M. (2012). Cardiovascular outcomes using intra-aortic balloon pump in high-risk acute myocardial infarction with or without cardiogenic shock: A meta-analysis. *J. Journal of Cardiovascular Pharmacology and Therapeutics.* , 44-56.
7. Boudoulas KD, B. T. (2014). Duration of intra-aortic ballon pump use and related complications. . *Acute Cardiac Care* , 74-77.
8. Burkhoff D, S. G. (2015). Hemodynamics of Mechanical Circulatory Support. . *J Am Coll Cardiol.* , 2663-2674. .
9. Ferguson JJ III, C. M. (2001). The current practice of intra-aortic balloon counterpulsation: results from the Benchmark Registry. . *J Am Coll Cardiol* , : 1456-1462.
10. Freed P, W. T. (1988). Intraaortic balloon pumping for prolonged circulatory support. . *Am J Cardiol* , 554-557.
11. Funk M, G. J. (1989). Lower limb ischemia related to use of the intraaortic balloon pump. . *Heart Lung* , 542-554.
12. Goldberg MJ, R. M. (1987). : Intraaortic balloon pump insertion: a randomized study comparing percutaneous and surgical techniques. . *J Am Coll Cardiol* , 515-522.
13. González-Pacheco H, M.-S. D.-N. (2021). Cardiogenic Shock among Patients with and without Acute Myocardial Infarction in a Latin American Country: A Single-Institution Study. *Global Heart.* .
14. Haralabos Parissis, A. S.-A. (2011). Intra aortic balloon pump: literature review of risk factors related to complications of the intraaortic balloon pump. *Journal of cardiothoracic surgery*, 1-6.
15. Hawranek M, G. P. (2018). Nonroutine Use of Intra-Aortic Balloon Pump in Cardiogenic Shock Complicating Myocardial Infarction With Successful and Unsuccessful Primary Percutaneous Coronary Intervention. *JACC: Cardiovascular Interventions.* , 1885-1893.

16. Iverson LI, H. G. (1987). Vascular complications of intraaortic balloon counterpulsation. *Am J Surg* , 154-169.
17. Khan T, S. A. (2022). Intra-Aortic Ballon Pump. StatPearls.
18. Kimman J, V. M. (2020). Mechanical support in early caridogenic shock: what is the role of intra-aortic ballon counterpulsation? . *Current Heart Failure Reports*, 247–260 .
19. McDonagh TA, M. M. (2021). 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. *European Heart Journal*, 3599-3736.
20. McEnany T, K. H. (1978). Clinical experience with intraaortic balloon pump support in 728 patients. . *Circulation* , 1-31.
21. M., L.-R. (2002). El balón intraaórtico de contrapulsación y la asistencia ventricular. *Archivos de Cardiología de México*, 111-116.
22. Meharwal ZSm, T. N. (2002). Vascular complications of intra-aortic ballon insertion in patient undergoing coronary revascularization: analysis of 911 cases. *Journal of cardio-Thoracic Surgery* , 741-747.
23. Monique M de Jong, R. L. (2018). Vadcular complications following intra-aortic ballon pump implantation: an updated review. *Perfusion*, 96-104.
24. Ouweneel DM, E. E. (2016). ImpellaCP Versus Intra-Aortic Balloon Pump in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: The IMPRESS trial. *J Am Coll Cardiol*.
25. Patterson T, P. R. (2014). Intra-aortic balloon pump for high-risk percutaneous coronary intervention. . *Circulation: Cardiovascular Interventions*. , 712-720.
26. Rihal CS, N. S. (2015). 2015 SCAI/ACC/HFSA/STS Clinical Expert Consensus Statement on the Use of Percutaneous Mechanical Circulatory Support Devices in Cardiovascular Care the Canadian Association of Interventional Cardiology-Association. 1-19.
27. Rizik DG, K. K. (2015). Interventional Management of Unprotected Letf Main Coronary Artery Disease: Patient Selection and Technique Optimization. *J. ournal of Interventional Cardiology* , 326-338.
28. S, M. (2011). Intra-aortic Ballon Counterpulsation 50 years later: Initial conception and consequent ideas. *international center for artificial organs and transplantation and wiley periodicals*, 35.
29. T., C.-H. (2009). El balón intraaórtico de contrapulsación como método de asistencia ventricular. *Cir.Cardiov*, 113-128.
30. Thiele H, E. M.-T. (2019). Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an update 2019. *European Heart Journal*, 2671-2683.
31. Thiele H, J. A. (2017). Percutaneous short-term active mechanical support devices in cardiogenic shock: A systematic review and collaborative meta-analysis of randomized trials. . *European Heart Journal*, 38-47.

32. Vales L, K. Y. (2011). Intra-aortic balloon pump use and outcomes with current therapies. . *J Invasive Cardiol* , 116-9.
 33. van Diepen S, K. J. (2017). Contemporary management of cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association. . *Circulation*, 232-268.
 34. Van Diepen S, K. J. (2017). Contemporary Management of Cardiogenic Shock: A Scientific Statement from the American Heart Association. . *Circulation*, 232-268.
 35. White JM, R. P. (2015). ntra-Aortic Ballon Counterpulsation in Contemporary Practice- Where Are We?. . *Heart, Lung and Circulation*, 335-341.
 36. *World Heart Organization* . (2019). Obtenido de <https://www.who.int/data/gho/data/themes/mortality-and-global-health-estimates/gh-leading-causes-of-death>
-