



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS
MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD**

**“Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en
Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”**

**MODALIDAD DE GRADUACION: TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRIA EN INVESTIGACION CLINICA
EXPERIMENTAL EN SALU**

PRESENTA:

GARCIA MENDEZ NAYELY.

ASESOR:

DR. GUILLERMO CAREAGA REYNA

PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS MÉDICAS, ODONTOLÓGICAS Y DE LA SALUD

México, D.F. ABRIL DEL 2014.



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.



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL

DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación, Investigación y Políticas de Salud
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud 3502
HOSPITAL GENERAL DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA, D.F. NORTE

FECHA **02/05/2013**

DR. GUILLERMO CAREAGA REYNA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título:

"Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

que usted sometió a consideración de este Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A U T O R I Z A D O**, con el número de registro institucional:

Núm. de Registro
R-2013-3502-48

ATENTAMENTE

DR. JAIME ANTONIO ZALDIVAR CERVERA
Presidente del Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud No. 3502

IMSS

SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

CONTENIDO

	Pg
1. Resumen	5
2. Abstract	6
3. Marco teórico	7
4. Material y métodos	16
5. Resultados	19
6. Discusión	34
7. Conclusiones	37
8. Bibliografía	38
9. Anexos	

GLOSARIO DE ABREVIATURAS

ABREVIATURA	
CEC	Circulación Extracorpórea
SPO ₂	Saturación parcial de oxígeno
ECG	Electrocardiograma
FC	Frecuencia cardiaca
ETCO ₂	Presión parcial de CO ₂ final expirada
TEMP	Temperatura
IRA	Insuficiencia Renal Aguda
PAM	Presión arterial media
GC	Gasto cardiaco
PVC	Presión Venosa Central
IC	Índice Cardiaco
RSV	Resistencias Vasculares Sistémicas
SNC	Sistema Nervioso Central
SVO ₂	Saturación Venosa de oxígeno
FA	Fibrilación Auricular
TV	Taquicardia Ventricular
UTI	Unidad de Terapia Intensiva
PAS	Presión arterial sistólica
PAD	Presión arterial diastólica
VL	Volumen latido
IC	Índice cardiaco
AGB	Anestesia General Balanceada

“Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”

RESUMEN

Objetivo: Analizar el efecto de la dexmedetomidina y esmolol, comparando los parámetros hemodinámicos invasivos, durante el transanestésico en la revascularización coronaria. **Material y métodos:** Previa autorización del Comité de Ética e investigación del Hospital General C.M.N. “LA Raza”. Se realizó un estudio clínico controlado, en pacientes sometidos electivamente a revascularización coronaria sin circulación extracorpórea, bajo AGB estandarizada. Previa asignación aleatoria para la administración endovenosa de los fármacos: Grupo E) Esmolol 0.5mg./kg/min,(n=10), Grupo DEX) Dexmedetomidina 0.5-0.8mcg/kg/h(n=10). Monitorizados con PANI, SatO₂, ECG, BIS, así como monitoreo invasivo. Las variables hemodinámicas de estudio: FC y PAM, se analizaron en 4 tiempos: (t1) basal, (t2) anastomosis coronaria, (t3) esternotomía y (t4) colocación de alambres esternales. Se registró el perfil hemodinámico, tasa de narcótico y relajante neuromuscular, control gasométrico y de líquidos durante el transoperatorio. **Resultados:** Participaron 20 pacientes, la edad promedio fue de 63 años, el rango 46-76 años, de género masculino en su mayoría (75%) y femenino en el 25%, en estado físico ASA III (75%), NYHA II (70%) con una FEVI \geq 45% principalmente (85%). Se estableció un umbral de significación $\alpha=5\%$, y IC del 95%. Un valor de $p<0.05$ se consideró significativo. Encontramos significancia en los parámetros de: tasa de narcótico, FC anastomosis y esternotomía, TAM durante anastomosis, pH y RVS ($p=0.000, 0.026, 0.0004, 0.002, 0.052$ y 0.026) respectivamente. **Conclusiones:** Aunque el esmolol y la dexmedetomidina atenúan la respuesta hemodinámica durante la cirugía de revascularización coronaria, en el grupo dexmedetomidina observamos estabilización hemodinámica en la frecuencia cardiaca y presión arterial media en el momento de la anastomosis coronaria así como reducción en la tasa de narcótico.

PALABRAS CLAVE: esmolol, dexmedetomidina, revascularización coronaria, esternotomía.

A Comparison Of Esmolol And Dexmedetomidine For Attenuation Of Haemodynamic Responses In Patients Undergoing Elective Off-Pump Coronary Artery Bypass Grafting

ABSTRACT

Objective: Our aim was to compare effectiveness of esmolol and dexmedetomidine in the treatment of increased hemodynamic response during coronary artery bypass. **Methods:** After approval of the Ethics Committee and Research Hospital General CMN "LA Raza". A controlled clinical study in patients undergoing elective coronary revascularization during off pump coronary artery bypass grafting (OPCAB), under standardized AGB. Randomly received infusions of esmolol 0.5 mg /kg/1 min (Group E, n=10) or Dexmedetomidine 0.5 mcg/kg/hr. (Group DEX, n=10). The infusion was started after sternotomy. The goal was to maintain bradycardia (≥ 50 -60 bpm) and mean arterial pressure (MAP) ≥ 75 mmHg. The monitored with: NIBP, SatO₂, ECG, BIS, and invasive hemodynamic parameters. The hemodynamic variables of study: HR and MAP were analyzed in 4 times: (t1) basal, (t2) coronary artery bypass, (t3) sternotomy, (t4) sternal wires. Analysis of hemodynamic profile, narcotics and muscle relaxant rate, arterial blood gas and fluid was recorded during surgery. **Results:** Twenty adult patients, participants of this study, mean age was 63 years old, range 46-76 years old, gender male (75 %) and female and 25%, in score ASA III (75%), NYHA II (70 %) with LVEF ≥ 45 %, mainly (85%). A threshold of $\alpha = 5$ % was considered significant, and IC 95%. A value of $p < 0.05$ was considered significant. Found significance in the parameters: rate of narcotics, HR coronary artery bypass and sternotomy, MAP during coronary bypass, pH and SVR ($p = 0.000, 0.026, 0.004, 0.002, 0.052$ and 0.026) respectively. **Conclusions:** Although esmolol and dexmedetomidine attenuates hemodynamic response during coronary artery bypass in the dexmedetomidine group hemodynamic stabilization observed in heart rate and mean arterial pressure at the time of coronary artery bypass.

KEY WORDS: esmolol, dexmedetomidine, coronary revascularization, sternotomy.

“Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”

3. MARCO TEORICO

El concepto de síndrome coronario agudo (SCA) refleja la fisiopatología de la ruptura de una placa vulnerable como la causa de la isquemia miocárdica. Este diagnóstico de ingreso ha ganado rápidamente amplia aceptación, para el tratamiento de pacientes que se benefician de revascularización coronaria y fármacos antitrombóticos. ⁽¹⁾

La supervivencia de los pacientes con una enfermedad coronaria, ha mejorado con la revascularización quirúrgica. La mortalidad en pacientes diabéticos tras someterse a una cirugía de derivación coronaria es mayor que en la población no diabética (4,2% frente a 1,8%). Tras la cirugía de revascularización, la supervivencia a los 5 años ajustada por varios factores de riesgo es del 75%, con un 2.2% que requiere re-intervención. ⁽²⁾

La restauración del flujo da lugar a una rápida resolución de los síntomas y disminuir las complicaciones a largo plazo. El uso de anti-agregantes plaquetarios y anticoagulantes, en entornos específicos, han tenido un éxito notable en tratamiento de la angina inestable y el infarto de miocardio. Aunque la heparina y la aspirina son terapias efectivas para la angina inestable, no siempre disuelven el trombo una vez formado. En algunos pacientes, no son capaces de evitar la progresión a un infarto agudo de miocardio. ⁽²⁾

Por lo tanto, un papel importante es la revascularización coronaria en la terapia de los síndromes coronarios. La derivación quirúrgica reduce la mortalidad y la extensión del daño miocárdico, de forma similar a la de la trombolisis, puede realizarse sólo si la revascularización se consigue tempranamente. ⁽²⁾

Cuando la cirugía se lleva a cabo más allá de las primeras 6 horas en el contexto del infarto agudo del miocardio, el riesgo de muerte o de complicaciones se incrementa sustancialmente. ⁽²⁾

Los pacientes críticamente enfermos que requieren anestesia para cirugía cardíaca presentan cambios fisiopatológicos que alteran el flujo sanguíneo tisular, los niveles de proteínas plasmáticas y las funciones excretorias, lo cual produce alteraciones en la concentración de droga libre, que es la responsable finalmente de la acción farmacológica de las drogas en los órganos blanco. Las nuevas tendencias en la cirugía cardíaca han llevado a que a los objetivos tradicionales de la anestesia, como la estabilidad hemodinámica, la perfusión coronaria y una adecuada profundidad anestésica, se adicionen unos nuevos objetivos como son la pronta recuperación de las actividades mentales y el control espontáneo de la ventilación de parte del paciente. El posicionamiento y la estabilización cardíaca durante la revascularización miocárdica sin circulación extracorpórea (CEC), puede causar alteraciones hemodinámicas de acuerdo con el lugar anatómico abordado. ⁽³⁾

Son varios los mecanismos asociados a dichas alteraciones hemodinámicas, entre los que podemos mencionar la alteración de la precarga del ventrículo izquierdo y el aumento del tamaño auricular, la presencia de insuficiencia valvular por la distorsión del anillo tricúspide y mitral, y la restricción del volumen ventricular por la restricción producida por el estabilizador. Durante la inducción de la anestesia general, la hipertensión y la taquicardia causada por intubación traqueal puede conducir a isquemia cardíaca y arritmias. ⁽³⁻⁴⁾

Sin embargo, no es infrecuente que se requiera la utilización de medicamentos vasoactivos e inotrópicos para mantener estabilidad hemodinámica. Las principales ventajas en la técnica de revascularización cardíaca sin circulación extracorpórea, están asociadas a la disminución del sangrado posoperatorio, así como el requerimiento de transfusión y la menor presencia de fibrilación auricular. También se logra un menor período de ventilación mecánica, una menor estancia en cuidado intensivo y un menor tiempo de hospitalización. ⁽⁵⁾

Los pacientes sometidos a cirugía cardíaca requieren estabilidad hemodinámica no sólo en el intraoperatorio, sino también todo el período perioperatorio para reducir al mínimo isquemia cardíaca no deseada. Durante la inducción de la anestesia, intubación traqueal, incisión de la piel y esternotomía; puede generar actividad simpática indeseable. ⁽⁶⁾

Las alteraciones hemodinámicas importantes pueden darse durante la revascularización del miocardio realizada sin el uso de la circulación extracorpórea (CEC), período en que el corazón debe mantener su función de bombeo mientras está siendo operado y manipulado. Si se previenen las alteraciones que puedan ocurrir y si se dispone de una monitorización continua y de respuesta rápida, podemos reconocer con rapidez la inestabilidad hemodinámica, posibilitando la optimización de la función cardíaca para reducir el sufrimiento y la sobrecarga del corazón frente a la manipulación externa. ⁽⁶⁾

El entusiasmo por las técnicas anestésicas con altas dosis de opioides ha caído en desuso por diferentes razones, entre las que se encuentran: la falta de evidencia científica sobre la superioridad de estas técnicas anestésicas sobre otros agentes anestésicos disponibles actualmente y un incremento de la necesidad de asistencia ventilatoria posoperatoria cuando se usan grandes dosis de narcóticos. ⁽⁷⁻⁸⁾

La inducción anestésica es uno de los períodos más críticos del perioperatorio para los pacientes sometidos a cirugía cardíaca. Se debe planear el perfil farmacológico-anestésico inherente a sus patologías, tales como una pobre función ventricular, isquemia miocárdica, arritmias, defectos estructurales, disfunciones valvulares, taponamiento cardíaco, disfunciones protésicas y complicaciones de morbimortalidad. ⁽⁸⁻⁹⁾

Es importante tener en cuenta los efectos secundarios de los agentes anestésicos, las respuestas reflejas a los diferentes estímulos y las dificultades que se puedan presentar en la manipulación de la vía aérea. Los agentes anestésicos producen depresión del sistema nervioso central (SNC) con la pérdida del conocimiento y se asocian a efectos depresores sobre el sistema cardiovascular. Por esta razón, se escogen los medicamentos de acuerdo con la fisiopatología específica y el estado hemodinámico de cada paciente, para así obtener un estado de inconsciencia, analgesia y amnesia con la mayor estabilidad hemodinámica. Agentes antihipertensivos intravenosos se utilizan para el control inmediato de la presión arterial, incluso durante el período perioperatorio de la cirugía cardíaca. El control de la presión arterial en el postoperatorio es difícil debido a la necesidad de reducir

adecuadamente el gasto cardiaco, manteniendo la perfusión de los órganos diana. ⁽¹⁰⁾

La necesidad de disminuir el daño miocárdica durante las diferentes técnicas de revascularización coronaria ha llevado a ensayar multitud de estrategias, entre las que cabe destacar la terapia farmacológica con el uso de β -bloqueadores y agonistas alfa 2.

Se ha demostrado que los agonistas alfa2-adrenérgicos, disminuyen el tono simpático, inducen sedación, disminuyen la frecuencia cardiaca y la presión arterial además de la respuesta metabólica al estrés durante la revascularización coronaria. ⁽⁸⁻¹⁰⁾

Se ha documentado recientemente disminución de la isquemia miocárdica en el período perioperatorio, atribuido a un menor estrés miocárdico, menor consumo de oxígeno por el miocardio cuando se mantiene la presión de perfusión miocárdica, se han relacionado con efectos benéficos en el pre-acondicionamiento en pacientes sometidos a bypass cardíaco. ⁽¹¹⁾

La dexmedetomidina es una opción bastante atractiva en el campo de la cirugía cardiaca, debido a que no produce depresión de los centros respiratorios, y disminuye el consumo de opioides en el postoperatorio hasta un 66%. El medicamento ha demostrado eficacia en la disminución de la necesidad de opiáceos, benzodiacepinas, propofol y otros medicamentos sedantes. ⁽¹²⁾

El factor fundamental en la extubación temprana en pacientes sometidos a revascularización coronaria sin circulación extracorpórea, es la técnica anestésica.

El uso de anestésicos con corta duración de acción sumado a la administración de anestésicos inhalatorios permite agilizar el proceso de recuperación del paciente. ⁽¹³⁾

Tradicionalmente el dolor postoperatorio tras la cirugía cardíaca sin circulación extracorpórea, ha sido controlado con la infusión de opiáceos, típicamente morfina y fentanilo. Las altas dosis de opiáceos administradas en el intraoperatorio si bien proporcionan gran estabilidad hemodinámica durante el intraoperatorio y contribuyen a la analgesia postoperatoria, también causan cierto retraso en la extubación. En cualquier caso no se debe olvidar que el momento puede verse retrasado por una analgesia insuficiente. ⁽¹²⁻¹⁴⁾

La lesión renal aguda, es una complicación reconocida de la revascularización coronaria sin circulación extracorpórea asociada a una alta mortalidad y altos costos de atención. La patogénesis de la lesión renal aguda es multifactorial e involucra componentes hemodinámicos, inflamatorios y nefrotóxicos. ⁽¹⁵⁾

La cirugía cardíaca se asocia con la activación del sistema nervioso simpático, la por lo que la dexmedetomidina induce simpaticólisis lo que podría atenuar los eventos perjudiciales hemodinámicos resultantes en la prevención de la insuficiencia renal aguda. De hecho, la activación de los receptores adrenérgicos alfa-2 produce algunos efectos potencialmente protectores renales, incluyendo la inhibición de la liberación de renina, la filtración glomerular y mayor aumento de la secreción de sodio y agua. ⁽¹⁵⁻¹⁸⁾

El esmolol es un antagonista β_1 selectivo con muy corta duración de acción, sin actividad simpaticomimética intrínseca ni actividad estabilizadora de membranas. La vida media de este fármaco es aproximadamente 9 minutos, y su volumen de distribución de 2 l/Kg.

Los β -bloqueantes, y entre ellos el esmolol, han demostrado tanto en estudios experimentales como en clínicos, un efecto reductor del daño miocárdico en el contexto de la isquemia aguda. También se ha aceptado un beneficio hemodinámico al disminuir la contractilidad y la tensión ventricular con la consiguiente reducción en el consumo de oxígeno. A nivel celular estos fármacos reducen la respiración mitocondrial y la actividad de las fosforilasas, amortiguando así la producción de radicales libres. ⁽¹⁹⁾

Por ello y con estos fines se ha empleado el esmolol en las diferentes técnicas quirúrgicas de revascularización coronaria como son: la cirugía con y sin circulación extracorpórea y la mínimamente invasiva. Su eficacia ha sido superior a otros fármacos bradicardizantes como el diltiazem, con la ventaja añadida de una rápida reversibilidad de sus efectos tras el cese de la infusión. ⁽²⁰⁻²¹⁾

En las técnicas sin circulación extracorpórea y mínimamente invasiva, además de utilizarse el esmolol como “protector miocárdico” también ha sido empleado para el control de la frecuencia cardíaca durante la intervención. Los β -bloqueadores aparecen como uno de los agentes clave terapéuticos que pueden disminuir la morbimortalidad en las enfermedades cardíacas que llevan a la falla de este órgano. ⁽²²⁻²³⁾

EL esmolol resulta beneficioso para el manejo de las condiciones hemodinámicas de los pacientes después de cardiocirugía, sin producir depresión miocárdica como el nitroprusiato. En este período la taquiarritmias supraventricular se manifiesta en el 40%. La fibrilación auricular y la hipertensión arterial no tratada aumenta la incidencia de la morbilidad y de la duración de la recuperación postquirúrgica. Más del 70% de los pacientes tratados responden adecuadamente, con una reducción del 20% de la frecuencia cardiaca. La frecuencia de conversión a ritmo sinusal es controlada en cerca de 100 latidos/ minuto manteniéndose el control, por más de 2 horas. Dentro del protocolo para el tratamiento profiláctico de la taquicardia supraventricular la *European Resuscitation Council* ha incluido al esmolol y la *American Heart Association* lo considera dentro de su protocolo durante la resucitación cardiopulmonar y emergencia cardíaca. ⁽²⁴⁾

Debido al gran número de factores que se hallan implicados, puede resultar más difícil estudiar la disminución de la mortalidad perioperatoria global (que se mantiene entre el 1 y el 2%) que la disminución del riesgo anestésico. Dado que las complicaciones cardiovasculares y, en particular, la muerte de origen cardíaco y el infarto de miocardio (IM) suponen una parte importante de la mortalidad postoperatoria, la mayoría de los estudios se han centrado en este campo. ⁽²⁵⁾

Permanece poco claro cómo seleccionar el fármaco para el tratamiento perioperatorio con agonistas adrenérgicos α -2. El régimen óptimo con un agonista adrenérgico α -2 debe reducir el riesgo cardíaco, disminuir al mínimo los efectos hemodinámicos adversos y continuar durante al menos 72 horas después de la intervención quirúrgica, el período en el que ocurre la mayoría de los IM. Como los

tres fármacos disponibles (clonidina, dexmedetomidina, mivazerol) tienen diferente selectividad para los receptores adrenérgicos α -2 puede esperarse que también tengan diferentes perfiles de riesgo-beneficio. Por lo tanto, permanece la necesidad de realizar un ensayo, de los agonistas adrenérgicos α -2 durante el perioperatorio. La aplicación de α 2 agonistas o β -bloqueadores no producen una mayor depresión cardiovascular que la producida por los inductores anestésicos per se. Finalmente consideramos necesario realizar estudios con mayor población comparando la respuesta de estos fármacos para validar de manera categórica los resultados obtenidos. ^(22, 25)

000

4. MATERIALES Y METODOS

Previa autorización del Comité de Ética e Investigación del Hospital General “Gaudencio González Garza” Del Centro Médico Nacional La Raza, y autorización de consentimiento informado. Se realizó un ensayo clínico experimental, prospectivo, aleatorizado, controlado; en los pacientes programados electivamente a revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. En estado físico ASA II y ASA III según la clasificación riesgo de la Sociedad Americana de Anestesiología. Se excluyeron pacientes con Insuficiencia Hepática o Renal, pacientes programados a revascularización coronaria con circulación extracorpórea, candidatos a re intervención cardíaca, pacientes con inestabilidad hemodinámica (choque cardiogénico).

Cada paciente fue premedicado con Clonacepam tableta 2 mg/ VO un día previo a la cirugía. Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, con función renal: creatinina < 1,4 mg/dL y fracción de eyección > o igual a 40%, evaluada por el ecocardiograma o ventriculografía.

Participaron 20 pacientes adultos, previa asignación aleatoria para la administración de los siguientes fármacos: Grupo **E**) Esmolol 0.5mg./kg/min, regulando la dosis según la respuesta hemodinámica del paciente. (n=10). Grupo **DEX**) Dexmedetomidina 0.5-0.8mcg/kg/h. (n=10). Mediante la administración con infusores volumétricos Fresenius-Kabi.

El monitoreo estándar de acuerdo a la *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, Para la práctica de la anestesiología*, consistió en: oxímetro de pulso, capnografía, electrocardiograma electrónico continuo de cinco derivaciones, termómetro electrónico, baumanómetro electrónico continuo y BIS (Monitor VISTA™); para el registro de la profundidad anestésica durante el transoperatorio. Se registraron las constantes vitales basales: frecuencia cardíaca, frecuencia

respiratoria, temperatura, ritmo cardiaco, presión arterial y spo2%, obtenidas en monitor Datex-Ohmeda.

Previa preoxigenación con mascarilla facial con O₂ 100% 3l por minuto durante diez minutos, fueron sometidos a anestesia general balanceada estandarizada; con etomidato a 0.3-0.6mg/kg, fentanil 8-10 mcg. /kg, y bromuro de vecuronio 0.08mg/kg, diazepam 0.5 mg/Kg. Se colocó sonda endotraqueal previa laringoscopia directa, y se corroboraron campos pulmonares y curva de capnografía. El mantenimiento anestésico con sevoflurane 2-2.5 vol. %, O₂ 100% 2l x min, criterios de ventilación mecánicos volumen tidal: 6-8ml/Kg. Fentanil infusión de 10mcg/kg/hr. Los adyuvantes: metilprednisolona: 2g/IV, difenilhidantoína 250mg/IV, omeprazol 40mg/IV, cefuroxima 2g/IV, furosemide 20mg/IV. Mantenimiento con inotrópicos: Norepinefrina 0.3-0.7mcg/Kg/min., Dobutamina 3-5 mcg/Kg/min., en infusión endovenosa por catéter central, en caso de hipotensión (TAM invasiva \leq 60mmHg y / bradicardia \leq 50 latidos x minuto)

El Monitoreo invasivo, para la obtención de las variables hemodinámicas medidas a través de Catéter Central y registradas en Vigileo (Monitor *Edwards Lifesciences*) en tiempo real : Presión Venosa Central (PVC), PAP (presión arterial pulmonar), RVS (resistencias vasculares sistémicas), GC (gasto cardiaco), Saturación Venosa de Oxígeno (SV02%), PAM (Presión arterial media), invasiva por medio de un Catéter Intra-arterial Radial. Control gasométrico transoperatorio y registro de electrolitos séricos: Na⁺, K⁺, Ca⁺⁺. Se realizó balance hídrico y determinación del gasto urinario por sonda vesical, se cuantificó pérdidas hemáticas en ambos grupos.

Los objetivos hemodinámicos durante el transoperatorio:

VARIABLE	PARÁMETRO
Frecuencia cardiaca	50-60 l x min.
Presión arterial media invasiva	75 mmHg.
Lactato	≤1.5 mmolar
Saturación Venosa de oxígeno	≤75%

Una vez expuesto el corazón, en cada grupo por separado se inició la administración de los fármacos, del grupo E (esmolol) y del grupo D (dexmedetomidina) con frecuencia cardiaca a 50 - 60 l x min., se practica la arteriotomía coronaria, en la zona previamente escogida y valorada por el cirujano cardiorácico, se coloca un clip de retracción de las arterias coronarias y se confeccionó la anastomosis. El registró de las variables hemodinámicas en los siguientes tiempos durante transoperatorio en ambos grupos; para comparar la **estabilidad hemodinámica** con ambos fármacos registro t1= basal; t2=esternotomía, t3= anastomosis, t4= colocación de alambres esternales.

El injerto fue tomado rutinariamente de la arteria mamaria interna, en transoperatorio se drena mediastino y cavidades pleurales;se cierra el esternón.

Ambas Infusiones Esmolol y Dexmedetomidina fueron suspendidas al finalizar la colocación de los alambres esternales. Cada paciente fue trasladado e la Unidad de Terapia Intensiva, bajo monitoreo invasivo, con apoyo ventilatorio y bajo efectos residuales de los anestésicos con una escala sedación de Ramsay de 6. (Ver ANEXOS)

5. RESULTADOS

Se realizó un estudio clínico prospectivo, aleatorizado, previa autorización del Comité de Ética e Investigación del Hospital General “Gaudencio González Garza” Del Centro Médico Nacional La Raza (Registro R-2013-3502-48), y autorización de consentimiento informado. Participaron en el estudio 20 adultos, de las características demográficas de nuestra población corresponden a un promedio de edad dentro del grupo E) Esmolol 63 años con una DE de 7.11, y del grupo D) Dexmedetomidina promedio de edad de 64 años con una DE de 9.06. El grupo etario principal se encontró en el rango de 61 a 70 años. El rango de edad fue de 46 a 76 años. Ver Tabla 1-3, Gráfico 1.

De las características de género, predominantemente corresponde al género masculino con un porcentaje del 75% (15 pacientes) y el 25% al género femenino (5 pacientes), se mencionan las características por grupo en la tabla 2.

Tabla 1. Características de Edad Grupos Esmolol y Dexmedetomidina

EDAD

GRUPO	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DEX	64.1000	10	9.06091	46.00	76.00
ESMOLOL	63.7000	10	4.96767	56.00	72.00
Total	63.9000	20	7.11485	46.00	76.00

Fuente propia: “Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”

Tabla 2. Datos Demográficos de la Población de Estudio

	ESMOLOL	DEXMEDETOMIDINA
Edad (años)	63±7	64±9
Género (M/F)	7/3	8/2
FEVI (% , media)	53(45-65)	55.5(45-75)
Estado ASA		
II	5	3
III	5	7
Comorbilidad		
IAM Previo	3	2
Diabetes mellitus 2	3	3
Hipertensión	10	10
Tabaquismo	3	7
Dislipidemia	8	7
Número de anastomosis		
2	8	7
3	2	3
Tiempo de cirugía(min)	185±4	188 ±27
VASOS DAÑADOS		
2 VASOS	3	5
3 VASOS	7	5

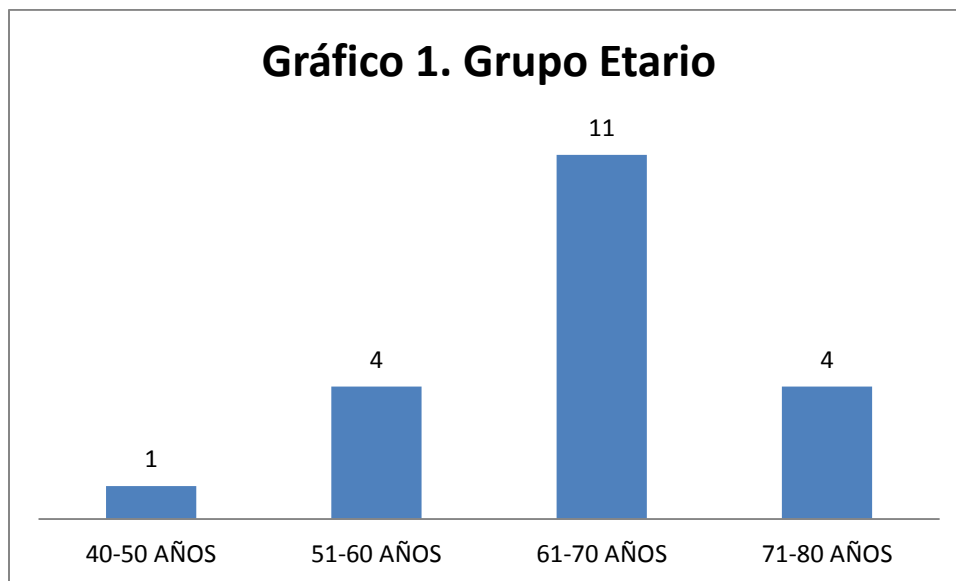
Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

De acuerdo a la valoración preanestésica conforme a la *NORMA Oficial Mexicana NOM-006-SSA3-2011, para la práctica de la anestesiología*, se otorgó un riesgo ASA II en el 25% de la población y estado físico ASA III en el 75% de los casos. Ver tabla 2.

Tabla 3. GRUPO ETARIO

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
40-50 AÑOS	1	5.0	5.0	5.0
51-60 AÑOS	4	20.0	20.0	25.0
Válidos 61-70 AÑOS	11	55.0	55.0	80.0
71-80 AÑOS	4	20.0	20.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"



Dentro de la clarificación de la OMS (Organización Mundial de la Salud), para índice de masa corporal nuestra población, se encontró en el rango de Pre obesidad. Al obtener un IMC promedio de 28.20 en el grupo de Dexmedetomidina y de 28.99 en el grupo del Esmolol. Tabla 4.

Tabla 4. Informe Índice de masa corporal.

IMC

GRUPO	Media	N	Desv. típ.	Mínimo	Máximo
DEX	28.2050	10	2.50284	24.90	32.30
ESMOLOL	28.9910	10	2.24329	26.70	33.40
Total	28.5980	20	2.34810	24.90	33.40

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

De acuerdo a la historia clínica realizada a cada paciente. En el 100% de los casos los pacientes padecía de Hipertensión arterial sistémica y angor pectoris, dislipidemia en el 95% de los casos, y tabaquismo en el 50% de los casos; categorizados según la Escala NYH (New York Heart Association) para la Valoración funcional de Insuficiencia Cardíaca en NYHA II en el 70% de los casos y NYHA III en el 30%. Ver tabla 5.

Tabla 5. NYHA(New York Heart Association) para la Valoración funcional de Insuficiencia Cardíaca

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
CLASE FUNCIONAL II	14	70.0	70.0	70.0
Válidos CLASE FUNCIONAL III	6	30.0	30.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

El diagnóstico de Cardiopatía isquémica, fue la causa de hospitalización de nuestra población y se mencionan los reportes de ecocardiografía, principalmente con alteraciones de la relajación e hipocinesia (10 pacientes que corresponden al 50%), contractilidad y acinesia de pared en 3 pacientes (15%), acinesia en 5 pacientes (25%). Ver Tabla 6.

Tabla 6. ECOCARDIOGRAFIA

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	CONTRACTILIDAD			
	ACINESIA PARED POSTERIOR	3	15.0	15.0
	ALTERACIONES RELAJACION VI	2	10.0	25.0
	HIPOCINESIA INFERIOR	10	50.0	75.0
	ACINESIA	5	25.0	100.0
	Total	20	100.0	100.0

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

Se colocaron en promedio 2.25 anastomosis por paciente. Para la coronaria descendente anterior se utilizó rutinariamente la arteria mamaria interna. En los 20 pacientes incluidos, se realizaron 45 anastomosis, durante la revascularización coronaria sin circulación extracorpórea. En lo referente a la colocación de la anastomosis realizada predominó la DA (Descendente anterior) y CD (coronaria derecha) en el 65% de los casos, de los procedimientos que se realizaron. Ver Tabla 7 y 8.

Tabla 7. Estadísticos
Anastomosis realizadas

anastomosis		
N	Válidos	20
	Perdidos	0
Media		2.25
Mediana		2
Suma		45

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

Tabla 8. Localización de las anastomosis colocadas

VASO	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
DA Y CD	13	65.0	65.0	65.0
TRONCO Y DA	5	25.0	25.0	90.0
DA, CD, CIRCUNFLEJA	2	10.0	10.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

*DA Descendente anterior, CD coronaria derecha.

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

De las características clínicas de nuestra población, se detectaron en 3 pacientes Infarto Agudo de miocardio con desnivel del segmento ST., durante el ingreso a hospitalización cursando con datos iniciales de angina inestable. En el electrocardiograma 17 pacientes (85%) sin desnivel del segmento ST. Ver Tabla 9.

Tabla 9. INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO DESNIVELST

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
SI	3	15.0	15.0	15.0
Válidos NO	17	85.0	85.0	100.0
Total	20	100.0	100.0	

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

Durante el transanestésico de los pacientes candidatos al procedimiento de revascularización coronaria, las variables hemodinámicas y de consumo de halogenado, relajante neuromuscular, tasa de narcótico y BIS en el transoperatorio, fueron registradas las variables demográficas y tabuladas en hoja de cálculo y tabla de frecuencias, con ayuda del programa Microsoft Excel 2010 y se analizaron los resultados, para las variables numéricas de estudio, con el programa estadístico SPSS versión 20, con prueba estadística *t de student*, para muestras independientes; se estableció un umbral de significación $\alpha=5\%$, y un Intervalo de Confianza (IC) del 95%. Un valor de $p<0.05$ se consideró significativo.

Con respecto al registró del halogenado utilizado para mantenimiento, el Sevofluorane el consumo promedio fue de 1.56 % ET en el grupo de dexmedetomidina y en el grupo de Esmolol el promedio de Sevofluorano de 1.50% ET, obtuvimos un valor de $p= 0.345$.

Para la tasa de relajante al término de la cirugía en el grupo de la Dexmedetomidina fue de 129 mcg/Kg/h y para el grupo de Esmolol de 128 mcg/Kg/h, no siendo estadísticamente significativa entre ambos grupo ($p=0.825$).

El mantenimiento de la profundidad anestésica medida por el valor del BIS, en el grupo E fue de 41 y en el grupo DEX de 39 con un valor de $p= 0.175$ no significativo. Equivalente a adecuada profundidad anestésica en ambos grupo. Ver ANEXOS.

Sin embargo obtuvimos significancia estadística en relación a la tasa de narcótico fentanil en el grupo de Dexmedetomidina con un promedio de 8.6 mcg/Kg/h, en comparación con la tasa de fentanil en el grupo del Esmolol que fue de 11.4 mcg/Kg/h., obteniendo un valor de $p= 0.000$. Es decir con menor consumo de narcótico en el grupo DEX, durante el transoperatorio. Ver tabla 10.

Tabla 10. Informe DATOS DURANTE TRANSOPERATORIO					
GRUPO		SEVOFLUORANE	TASA RELAJANTE	BIS	TASA NARCOTICO
DEX	Media	1.56% ET	129mcg/Kg/hr	39	8.6mcg/Kg/h
	N	10	10	10	10
	Desv. típ.	.17127	16.39919	3.09	.96609
	Mínimo	1.40	100	35	8.00
	Máximo	2.00	145	44	10.00
ESMOLOL	Media	1.50% ET	128mcg/Kg/hr	41	11.4mcg/Kg/h
	N	10	10	10	10
	Desv. típ.	.09428	8.23340	3.23	.96609
	Mínimo	1.40	110.00	36	10.00
	Máximo	1.60	136.00	45	12.00
Total	Media	1.53% ET	128.95mcg/kg/hr	40	10mcg/Kg/h
	N	20	20	20	20
	Desv. típ.	.138	12.64	3.25	1.71679
	Mínimo	1.40	100.00	35	8.00
	Máximo	2.00	145.00	45	12.00

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

Sevofluorane p= **0.345**; Tasa relajante p=**0.825**, BIS p= **0.175**, Tasa narcótico p= **0.000**

Fueron medidos en ambos grupos, el tiempo quirúrgico durante la revascularización coronaria con un promedio de 188 minutos en grupo DEX Y 185 min., en grupo de Esmolol ($p= 0.786$), las pérdidas hemáticas ligeramente mayores en el grupo E promedio de 820 ml, y en grupo DEX 780 ml con un valor de $p= 0.282$.

El tiempo de pinzamiento, durante la realización de la anastomosis fue de 36 min en grupo DEX y en grupo E de 38 minutos con valor de $p= 0.240$.

En lo que corresponde a la hemotransfusión de paquete globular rutinariamente en ambos grupos de administro 2 CE (concentrados eritrocitarios) y 2 PFC (plasma fresco congelado), durante el transanestésico. Y la administración de soluciones coloidales, de tipo Almidón en grupo DEX promedio de 735 ml y en grupo Esmolol de 790 ml. $P= 0.353$. Ver tabla 11.

Tabla 11. Informe en relación al tiempo quirúrgico, sangrado, pinzamiento y administración de Coloides (Almidón)					
GRUPO		TIEMPO QUIRURGICO (min)	SANGRADO (ml)	PINZAMIENTO (min)	COLOIDES (ml)
DEX	Media	188	780	36	735
	N	10	10	10	10
	Desv. típ.	27	94.86	2.83	143
	Mínimo	160	600	33	600
	Máximo	260	900	40	1000
ESMOLOL	Media	185min	820	38	790
	N	10	10	10	10
	Desv. típ.	4.57	63	2.28	112
	Mínimo	178	700	33	650
	Máximo	192	900	42	1000
Total	Media	186	800	37	762
	N	20	20	20	20
	Desv. típ.	19	81	2.60	128
	Mínimo	160	600	33	600
	Máximo	260	900	42	1000

Tiempo quirúrgico p= **0.786**, Sangrado p= **0.282**, pinzamiento p= **0.240**, Coloides p= **0.353**
Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

Se registraron los valores gasométricos obtenidos al término de la cirugía de revascularización coronaria, mostrados en la siguiente tabla, se observan ligeros cambios no significativos en ambos grupos E y DEX, en los parámetros de Glucosa, Hematocrito, Hemoglobina, Lactato, Exceso de base, pCO₂, pO₂, K⁺, Na⁺, Ca⁺⁺. Encontramos significancia en el valor de pH promedio 7.30 en grupo DEX con un valor de p= 0.052 Ver tabla 12.

Tabla 12. Estadísticos de grupo Valores gasométricos al término de la Cirugía					
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
GLUCOSA	DEX	10	139mg/dL	70	22.28103
	ESMOLOL	10	118	13.	4.16720
LACTATO	DEX	10	1.16mmol/L	.275	.08718
	ESMOLOL	10	1.27	.105	.03350
BE (B)	DEX	10	-5.65mmol	-2.22	.70226
	ESMOLOL	10	-5.89	-1.31	.41672
PCO ₂	DEX	10	35mmHg	1.83	.58119
	ESMOLOL	10	36	.823	.26034
PO ₂	DEX	10	253mmHg	68	21.78287
	ESMOLOL	10	240	67	21.31624
NA ⁺	DEX	10	143mmol/L	1.56	.49554
	ESMOLOL	10	143	1.05	.33333
K ⁺	DEX	10	3.48mmol/L	.33	.10625
	ESMOLOL	10	3.6700	.24	.07753
Ca ⁺⁺	DEX	10	1.08mmol/L	.062	.01988
	ESMOLOL	10	1.033	.07602	.02404
Hto	DEX	10	33.4%	3	.95685
	ESMOLOL	10	34.4%	1.17	.37118
Hb	DEX	10	11.31g/Dl	.50	.15948
	ESMOLOL	10	11.40 g/Dl	.11	.03651
pH	DEX	10	7.30	.0427	.01352
	ESMOLOL	10	7.27	.0135	.00428

Glucosa p= **0.369**, Lactato p=**0.254**, EB (B)p= **0.772**, PCO₂ p= **0.175**, pO₂ p= **0.675**, Na + p= **0.259**, K+ p= **0.167**, Ca ++ p=**0.134**, Hto(hematocrito) p= **0.343**, Hb(hemoglobina) p= **0.594**, pH p= **0.052**.

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

El registró de las variables hemodinámicas en los siguientes tiempos durante transoperatorio en ambos grupos; para comparar la **estabilidad hemodinámica** con ambos fármacos obtenidos de la hoja de recolección: t1= basal; t2=esternotomía, t3= anastomosis, t4= colocación de alambres esternales. Analizamos los resultados en los diferentes tiempos, en relación a la frecuencia cardiaca, (FC) obtuvimos significancia estadística durante la realización de la esternotomía, $p= 0.004$ y durante la anastomosis, con un valor de $p= 0.0026$, en el grupo DEX. Como se observa en la tabla 13, durante este tiempo se logró la frecuencia cardiaca deseada de 50-60 latidos por minuto.

En relación a la presión arterial media observada en ambos grupos (TAM), obtuvimos significancia estadística en el momento de realizar la anastomosis (T3), con un valor de $p= 0.002$. Observando estabilidad hemodinámica en el grupo de Dexmedetomidina principalmente en la realización de la anastomosis, durante los tiempos de esternotomía y colocación de alambres esternales no se observaron diferencias estadísticas.

Tabla 13. Valores durante el transoperatorio de la Frecuencia cardiaca y Presión arterial media invasiva.

	T1	T2	T3	T4
	BASAL	ESTERNOTOMIA	ANASTOMOSIS	ALAMBRES ESTERNALES
FC (lpm)				
DEX	59±5	56±4	58±4	58±4
ESMOLOL	63±4	62±4	62±5	60±5
PAM (mmHg)				
DEX	70±5	73±5	72±4	68±9
ESMOLOL	66±14	77±7	78±4	72±9

*FC basal(T1) p= **0.060** , FC anastomosis (T2) p=**0.026**, FC esternotomía (T3) p= **0.004**, FC alambres esternales (T4)p= **0.662**

*TAM basal (T1) p= **0.537**, TAM esternotomía (T2) p=**0.537**, TAM anastomosis (T3) p=**0.002**, TAM alambres esternales (T4) p= **0.471**

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

El Monitoreo invasivo, para la obtención de las variables hemodinámicas medidas a través de Catéter Central y registradas en Vigileo (Monitor *Edwards Lifesciences*) en tiempo real: En ambos grupos E y DEX, se registraron: Presión Venosa Central (PVC), PAP (presión arterial pulmonar media), RVS (resistencias vasculares sistémicas), GC (gasto cardiaco), Saturación Venosa de Oxígeno (SV02%), Temperatura corporal, observamos en la siguiente tabla, observamos ligeros cambios en los parámetros hemodinámicos, siendo significativamente en la medición de las Resistencias Vasculares Sistémicas en el grupo de Dexmedetomidina un valor de p= 0.026.

Tabla 14. Perfil Hemodinámico

Estadísticos de grupo Perfil hemodinámico					
	GRUPO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
PVC	DEX	10	14.9cmH ₂ O	2.02	.64031
	ESMOLO L	10	13.9	2.80	.88757
PAPm	DEX	10	10.9mmHg	1.19	.37859
	ESMOLO L	10	11.1	1.37	.43333
SVO2	DEX	10	78%	5.35	1.69312
	ESMOLO L	10	80%	2.66	.84327
GC	DEX	10	4.6 l x min.	1.012	.32007
	ESMOLO L	10	4.9 l x min.	1.036	.32769
RVS	DEX	10	1209 D/ seg/ cm ⁻⁵	80	25.42667
	ESMOLO L	10	1110	101	32.10886
ETCO 2	DEX	10	31.7mmHg	1.88	.59722
	ESMOLO L	10	32.5mmHg	1.08	.34157
TEMP	DEX	10	35.5°C	.57	.18285
	ESMOLO L	10	35.2°C	.46	.14772

PVC p= **0.373**, PAP MEDIA p = **0.732**, SVO2 % p= **0.309**, GC p= **0.442**, RVS p= **0.026**, ETCO2 p=

0.264, Temperatura p= **0.266**

Fuente propia: "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

6. DISCUSION

La infusión de la dexmedetomidina; tiene un efecto predecible cardiovascular; observado durante la impregnación de la infusión de 1 mcg / kg / h, se refiere en la literatura una caída del 10% en la presión arterial sistólica y se espera una caída de 10-15% en la frecuencia cardiaca.¹¹

La respuesta inicial se debe a la estimulación de los receptores alfa 2 del músculo liso vascular. En nuestro estudio está bradicardia refleja la quisimos aprovechar, primordialmente para observar la estabilidad hemodinámica durante la anastomosis coronaria, y así mismo facilitar la técnica, en un corazón latiente; como rutinariamente se realiza, en los pacientes candidatos a revascularización coronaria sin circulación extracorpórea.

Los datos hemodinámicos de interés fueron recolectados en cuatro momentos diferentes: basal, al momento de la esternotomía, realización de la anastomosis coronaria y la colocación de los alambres esternales. La justificación para la elección de esos momentos fue la de que la primera medida identificaría la inestabilidad hemodinámica inicial, así mismo estos tiempos son considerados como el mayor estímulo doloroso (esternotomía y colocación de alambres esternales) y, una relativa estabilización de los parámetros en la posición instalada, al momento de realizar el injerto coronario.

La taquicardia es mal tolerada en pacientes con insuficiencia cardiaca, ya que esto puede predisponer a Arritmias cardiacas en el transoperatorio, del tipo fibrilación auricular y en consecuencia sobrevenir isquemia miocárdica, o llevar a complicaciones fatales en algunos casos. El uso de la Dexmedetomidina, por su propiedad farmacológica, se puede utilizar para prevenir la taquicardia excesiva y producir un ritmo cardíaco normal-bajo. Aunque el ritmo cardíaco óptimo debe ser individualizado, un objetivo inicial para la terapia farmacológica puede ser una frecuencia cardiaca de 60 latidos / min, durante la esternotomía y anastomosis coronaria, en la búsqueda de atenuar la respuesta hemodinámica durante estos procedimientos de la cirugía cardiaca.

Hay tres limitaciones importantes con respecto a nuestro estudio. En primer lugar, nosotros no medimos los niveles plasmáticos denoradrenalina. En segundo lugar, la respuesta hemodinámica al momento de la extubación, y la sedación postanestésica en UCI, no fueron estudiadas. Y otra limitante en nuestro estudio son los valores de concentraciones plasmáticas, de la dexmedetomidina y el esmolol; ya que es posible que los pacientes difieran en la manera de metabolizar los fármacos administrados.

Durante la intubación, la dosis utilizada para este estudio fue 0,8 mcg / kg, que es casi similar a la dosis utilizada por Scheinin et al.,²⁶ estudiaron el efecto de la

dexmedetomidina en la intubación traqueal. Ellos concluyeron que la dosis requerida de tiopental fue significativamente inferior en el grupo de dexmedetomidina y se atenúo la respuesta hemodinámica a la intubación. Aunque nosotros realizamos la inducción con Etomidato, ya que se considera también un inductor con estabilidad hemodinámica. Esto con la finalidad de no provocar variaciones hemodinámicas al momento de la inducción anestesica y es utilizado de manera estandarizada en nuestra institución, en la cirugía cardíaca.

La dosis de dexmedetomidina en nuestro estudio fue de 0,6-0.8 mcg / kg/hr como infusión durante 10 min. Como se menciona en la literatura para dosis de infusión. ²⁷La respuesta hemodinámica fue mejor en el grupo dexmedetomidina que en el grupo del esmolol, aunque en ciertos momentos: principalmente en la esternotomía y la anastomosis coronaria. Así como observamos una reducción estadísticamente significativa en la tasa de narcótico del grupo de Dexmedetomidina.

La hipotensión y bradicardia causada por dexmedetomidina, en teoría, podría limitar su uso en pacientes previamente beta bloqueados. Pocos estudios utilizan la dexmedetomidina como anestésico adyuvante en pacientes sometidos a revascularización coronaria sin CEC, que recibieron bloqueadores beta, debido a que puede estar aumentada la incidencia de bradicardia intraoperatoria, pero en un momento dado pueden requerir tratamiento de rescate con el uso de inotrópicos, aunque es necesario individualizar cada paciente y ofrecer un perfil farmacológico que pueda brindarle estabilidad hemodinámica durante el transoperatorio. Sin embargo se debe continuar con la investigación de la administración de alfa 2 agonistas en esta población.

Una respuesta cardiovascular bifásica se ha descrito después de la administración de dexmedetomidina. ²⁸Un bolo de 1 mcg / kg en un aumento transitorio de la presión arterial y reflejo de la frecuencia cardiaca en pacientes jóvenes sanos. La respuesta inicial se debe a la estimulación de los receptores alfa2 del músculo liso vascular. Esta respuesta puede ser notablemente disminuida por una infusión lenta durante de 10 min. En nuestro estudio, este efecto no se observó debido a la infusión lenta del fármaco durante 10 min.

Los estudios sugieren que el uso perioperatorio de dexmedetomidina puede resultar en una disminución del riesgo eventos cardíacos adversos, incluyendo isquemia miocárdica. ⁴La estimulación de los Alfa-adrenérgicos puede modular el flujo sanguíneo coronario durante la isquemia transmural del miocardio; al impedir la redistribución del flujo sanguíneo, lejos de la isquemia endocárdica, lo que lleva a mejoría de la perfusión endocárdica y por la disminución de la frecuencia cardíaca. Este efecto junto con la estabilidad hemodinámica y la atenuación de respuesta del estímulo quirúrgico hacen de

la dexmedetomidina un ideal anestésico adyuvante, particularmente para los pacientes sometidos injerto de derivación coronaria.

7. CONCLUSIONES

El perfil hemodinámico durante la cirugía de revascularización coronaria, se puede optimizar mediante la infusión continua de Dexmedetomidina, en el momento de la anastomosis coronaria, ya que al ser un fármaco α -2 agonista atenúa la respuesta hemodinámica en la frecuencia cardíaca y presión arterial media, incluso si el los pacientes están recibiendo bloqueadores beta.

La cirugía de revascularización del Miocardio sin CEC, se ha venido perfeccionando, tanto con relación a la técnica quirúrgica como con relación al manejo anestésico y a la monitorización. Estudios actuales traen nuevas informaciones que describen el comportamiento de las variables hemodinámicas bajo esa condición específica de inestabilidad. Por lo que es necesario como Anestesiólogos individualizar el perfil farmacológico en cada paciente sometido a revascularización coronaria, utilizando el arsenal de medicamentos con el que contamos.

8. BIBLIOGRAFIA

1. , Lara Baduenac, et al. Patients with acute coronary syndrome and nonobstructive coronary artery disease in the real world are markedly undertreated *Journal of Cardiovascular Medicine* 2011, Vol 12 No 10
2. Surgery and Percutaneous Coronary Revascularization: Impact on Morbidity and Mortality in Patients with Coronary Artery Disease James M. Wilson, James J. Ferguson III, and Robert J. Hall *Cardiovascular Medicine* 2007, pp 1073-1111
3. Minhye S, Sá Malbouisson. *Alteraciones Hemodinámicas durante la Revascularización del Miocardio sin Utilización de Circulación Extracorpórea*. *Rev Bras Anesthesiol* 2011; 61: 4: 236-242
4. Sulaiman et al.: *The effects of dexmedetomidine on attenuation of stress response to endotracheal intubation in patients undergoing elective of-pump coronary artery bypass grafting*. *Annals of cardiac Anaesthesia* Vol. 15:1, Jan-Mar 2012
5. Afonso J, et al. Dexmedetomidina: Rol Actual en Anestesia y Cuidados Intensivos, *Rev Bras Anesthesiol* 2012; 62: 1: 118-133
6. Lloyd-Jones D, Adams R, Carnethon M, et al. *Heart disease and stroke statistics—2009 update: a report from the American Heart Association statistics committee and stroke statistics subcommittee*. *Circulation* 2009; 119:e21–e181.
7. Baggish, et al. *New York Heart Association class versus amino-terminal pro-B type natriuretic peptide for acute heart failure prognosis*. *Biomarkers* 2010 Jun; 15 (4):307–14.
8. Liu et al, *Cardiovascular Pharmacology: An Update*. *Anesthesiology Clin* 28 (2010) 723–738.
9. Bhardwaj A, Januzzi JL Jr. *Natriuretic peptide-guided management of acutely destabilized heart failure: rationale and treatment algorithm*. *Crit Pathways in Cardiol* 2009; 8:146–50.
10. Ashley M. , et al. *Modulación farmacológica del riesgo quirúrgico en pacientes cardíopatas* *Anesthesiology Clin N Am* 24 (2006) 365 – 380
11. Shehabi Yahya, et al. *Clinical application, the use of dexmedetomidine in intensive care sedation* *Crit Care & Shock* (2010) 13:40-50
12. Carollo D. et al, *Dexmedetomidine: a review of clinical applications*. *Current Opinion in Anesthesiology* 2008, 21:457–461.

13. Nguyen HM, Ma K, Pham DQ. Clevidipine for the treatment of severe hypertension in adults. *ClinTher* 2010; 32:11–2.
14. Leino et al. Renal effects of dexmedetomidine during coronary artery bypass surgery: a randomized placebo-controlled study. *BMC Anesthesiology* 2011, 11:9
15. Karkouti et al. Acute Kidney Injury After Cardiac Surgery. *Circulation*. 2009;119:495-502
16. . Bogacheva, K. L. et al., Coronary Revascularization versus Optimal Medical Therapy in Elderly Patients with Stable Angina, *ADVANCES IN GERONTOLOGY* Vol. 2 No. 3 2012
17. Yavaşcaoğlu B, Kaya F.N, Bozkurt M, Korkmaz S. A Comparasion of esmolol and dexmedetomidine for attenuation of 39ntraocular pressure and haemodynamic responses to laryngoscopy and tracheal intubation. *EJA* 2008; 25: 508-24.
18. Rosner MH, Portilla D, Okusa MD: *Cardiac surgery as a cause of acute kidney injury: pathogenesis and potential therapies*. *J Intensive Care Med* 2008, 23:3-18.
19. Gerlach AT, Dasta JF, *Dexmedetomidine: an update review*. *Ann Pharmacother*, 2007; 41:245-252.
20. Matthew Klimek, *The Safety and Effectiveness of Dexmedetomidine When Used for More Than 24 Hours in an Adult Intensive Care*. *Journal of Pharmacy Practice* December 2007 vol. 20 no. 6 474-477
21. Sichrovsky TC, Mittal S, Steinberg JS. *Dexmedetomidine sedation leading to refractory cardiogenic shock*. *AnesthAnalg* 2008;106:1784–6
22. Duminda N Wijeyesundera, Jennifer S Bender, W Scott Beattie. Agonistas adrenérgicos alfa 2 para la prevención de complicaciones cardiacas en pacientes sometidos a cirugía (Revision Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 4. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>
23. 2010 American Heart Association and American Red Cross Guidelines for First Aid *Circulation* 2010;122;S639
http://circ.ahajournals.org/cgi/content/full/122/18_suppl_3/S639

24. Van de Werf F et al. Guía de práctica clínica sobre el manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST RevEspCardiol. 2009;62(3):e1-e47
25. HülyaGünay, ElifBaşağanMoğol, FatmaNur Kaya, *Comparison of the efficacy of dexmedetomidine and esmolol in the treatment of increased hemodynamic response during the recovery period.* JCEI / Journal of Clinical and Experimental Investigations 2012; 3 (1): 53-60
26. Scheinin B, Lindgren L, Randell T, Scheinin H, Scheinin M. Dexmedetomidine attenuates sympathoadrenal responses to tracheal intubation and reduces the need for thiopentone and peroperative fentanyl. Br J Anaesth 1992;68:126-31.
27. Lawrence CJ, De Lange S. Effects of a single pre-operative dexmedetomidine dose on isoflurane requirements and peri-operative haemodynamics stability. Anaesthesia 1997;52:736-44.
28. Bloor BC, Ward DS, Belleville JP, Maze M. Effects of intravenous dexmedetomidine in humans. II. Haemodynamic changes. Anaesthesiology 1992;77:1134-42.

9. ANEXOS

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Coordinación de Investigación en Salud
Comisión Nacional de Investigación Científica
Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad
HOSPITAL GENERAL “GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Carta de Consentimiento bajo Información para el Proyecto de Investigación “Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”

Lugar y fecha en que se emite: _____

No. De Registro: _____

Acto autorizado: Participación en el proyecto de investigación en cirugía cardíaca, con el título: **“Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”**.

1. Justificación y Objetivo del Estudio:

Nos dirigimos a usted para informarle sobre este estudio de investigación en el que se le invita a participar. El estudio ha sido aprobado por el Comité de Ética e Investigación Clínica correspondiente.

2. Beneficios al participar en el estudio

El beneficio esperable en cada paciente depende de múltiples factores bien conocidos, entre los que destaca la idoneidad de la indicación. Y de los que se han reportado disminución en el tiempo quirúrgico, así como disminución en la permanencia de Terapia Intensiva y disminución en el tiempo de hospitalización.

El tener una evaluación integral de su situación clínica, es un instrumento que nos ayuda a establecer de un plan anestésico con base a los datos recabados en la

evaluación preanestésica; en especial en enfermos con riesgo elevado. Ofreciéndole una propuesta terapéutica para Cirugía Cardíaca

3. Participación o retiro

Debe saber que su participación en este estudio es voluntaria y que puede decidir no participar o cambiar su decisión y retirar el consentimiento en cualquier momento, sin que por ello se altere la relación con su médico ni se produzca perjuicio alguno en su tratamiento.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigador Responsable: Dr. Guillermo Careaga Reyna

Investigador Asociado: Dra. Nayely García Méndez.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comisión de Ética de Investigación de la 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: comision.etica@imss.gob.mx

Declaración de consentimiento informado

PACIENTE O REPRESENTANTE LEGAL

El médico Dr. me ha explicado de forma satisfactoria qué es, cómo se realiza y para qué sirve..... También me ha explicado los riesgos existentes, las posibles molestias o complicaciones, y que es el procedimiento más adecuado para mi situación clínica actual.

He comprendido perfectamente todo lo anterior y doy mi consentimiento para que el Dr.0., y el personal ayudante que precise,

me
realicen.....
.....

Puedo retirar este consentimiento cuando lo desee.

Firmado

(Nombre y dos apellidos)



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
 Coordinación de Investigación en Salud
 Comisión Nacional de Investigación Científica
 Coordinación de Unidades Médicas de Alta Especialidad
HOSPITAL GENERAL “GAUDENCIO GONZALEZ GARZA”
DEL CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Proyecto de Investigación “Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea”

HOJA DE RECOLECCION DE LOS DATOS

Nombre:			Afiliación:			
			Diagnóstico:			
Fecha:	Edad:	Peso:	Talla:	IMC:	ACT:	SEXO

HORA							
FC (60-100)							
PAM(S/D/M) mmHg (TAM < 90)							
SV0₂							
Lactato sérico	PASistólica x FC, para IAM						

TIEMPO QUIRURGICO: _____ min.

TASA DE FENTANIL: _____ µcg/Kg/min

FARMACO INFUSION: _____

FEVI% _____

Proyecto de Investigación "Esmolol versus Dexmedetomidina para moderar la respuesta hemodinámica en Revascularización Coronaria sin Circulación Extracorpórea"

PERFIL HEMODINÁMICO

GRUPO: _____

Nombre:			Afiliación:			
Fecha:	Edad:	Peso:	Talla:	IMC:	SCT:	SEXO

HORA						
FC (60-100)						
PAS (S/D/M) mmHg (TAM < 90)						
PAP (S/D/M) mmHg (30/15/<20)						
PCP mmHg (<12)						
PVC cmH2O (8-12)						
GC L/min (4-8)						
IC (índice cardíaco) L/min/m2 (2.5-3.5)	GC/SCT					
VL (volumen latido) ml/lat(60-90)	GC/FC x 1,000					
RVS (resistencias vasculares sistémicas) D/seg/cm-5(900-1200)	PAmedia-PVC/GC x 80					
PPF (U) (Doble producto) (6,000- 12,000)	PASistólica x FC, para IAM					
PPCD (mmHg) (Presión de perfusión de coronaria derecha) (60)	PADiastólica-PVC					
PPCI (mmHg) (Presión de perfusión de coronaria izquierda) (60)	PADiastólica-PCP					

Tabla 15. ESCALA SEDACIÓN RAMSAY

NIVEL DE SEDACION	CARACTERISTICAS
1	Paciente ansioso, agitado
2	Paciente cooperador, orientado y tranquilo
3	Paciente dormido con respuesta a las órdenes
4	Dormido con breves respuestas a la luz y sonido
5	Dormido con sólo respuestas al dolor
6	No respuesta efecto farmacológico.

Tabla 16. ESTADO FISICO DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ANESTESIOLOGIA (ASA)

ASA I	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de salud: Excelente sin enfermedades sistémicas - Limitaciones de actividad: Ninguno. - Riesgo de muerte: No Excuidas: Personas de edades extremas
ASA II	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de salud: Enfermedad no vital de un sistema pero bajo control. - Limitaciones de actividad: Ninguna. - Riesgo de muerte: No
ASA III	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de salud: Enfermedad importante de un sistema o de varios sistemas pero bajo control. - Limitaciones de actividad: Presente pero no incapacitante. - Riesgo de muerte: No inmediato peligro.

ASA IV	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de salud: Precario pero con al menos una enfermedad severa con mal control o estado terminal. - Limitaciones de actividad: Incapacitado. - Riesgo de muerte: Posible.
ASA V	<ul style="list-style-type: none"> - Estado de salud: Muy malo o moribundo. - Limitaciones de actividad: Incapacitado - Riesgo de muerte: Inminente

Tabla 17. Relación de la Mortalidad Anestésica con el Estado Físico de la ASA en el Preoperatorio

Clase del estado físico ASA	Mortalidad anestésica según Dripps et al (1961)	Mortalidad anestésica según Marx et al (1973)
I	0	1 : 9,160 ^a
II	1 : 1,1013	1 : 10,609 ^a
III	1 : 151	1 : 347
IV	1 : 22	1 : 134
V	1 : 11	1 : 64

^a Obsérvese que para el estado físico de clase I y II, los datos de Marx muestran un riesgo anestésico de 1:10,000.

Tabla 18. BIS monitoreo de la profundidad anestésica.

100	Despierto
80	Sedación moderada
60	Sedación profunda
40	Sedación profunda
20	Supresión de Ondas
10	
0	EEG plano

