



Riesgo de sangrado en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea. Valor de 4 escalas

Alejandro Jiménez Casillas,* Marisol Hernández Garay,* Carlos Villarreal Rubio,*
Samie Reyes de Alba,* Humberto Álvarez Rosales,† Javier Molina Méndez‡

Resumen

Antecedentes: Los esfuerzos por disminuir la utilización de sangre homóloga y hemoderivados comenzaron hace 40 años y actualmente continúan. Se han desarrollado varias escalas de predicción de sangrado sin lograr establecer una escala única. **Método:** Estudio prospectivo, longitudinal, observacional y comparativo de pacientes adultos, sometidos a cirugía cardíaca con CEC. A cada paciente se le aplicó en el preoperatorio las escalas de Izaguirre, Karkouti, Magovern y Arora. Se documentó el sangrado transoperatorio y postoperatorio; se fijó como punto de corte sangrado > 500 mL. El poder discriminativo de las escalas se realizó con área bajo la curva ROC. Un valor de $P \leq 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. **Resultados:** Ciento cincuenta pacientes, 56% de género femenino, riesgo predicho por cada escala. Arora: 94% riesgo muy bajo, 5.3% bajo, 0.7% intermedio; Magovern: 45.2% bajo, 53.5% medio, 1.4% alto; Karkouti: 36% bajo, 57.4% medio, 6.6% alto; Izaguirre: 90.6% habitual, 9.4% alto. El mejor poder discriminativo en el transoperatorio fue para Izaguirre y en el postoperatorio para Karkouti. **Conclusión:** La escala Izaguirre es una herramienta útil para identificar pacientes con riesgo de sangrado en cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Palabras clave: Sangrado, riesgo, circulación extracorpórea.

Summary

Background: Efforts to reduce the use of homologous blood and blood products began 40 years ago and continues today. Various scales have been developed for predicting bleeding without achieving a single scale. **Method:** Prospective, longitudinal, observational comparison, adult patients undergoing cardiac surgery with CPB. Each patient was applied in the preoperative scales Izaguirre, Karkouti, Magovern and Arora. We documented transoperative and postoperative bleeding, was set as the cut point bleeding > 500 mL. Discriminative power of the scales was done with an area under the ROC curve. A value of $P \leq 0.05$ was considered statistically significant. **Results:** 150 patients, 56% of females, predicted risk for each scale. Arora: 94% risk is very low, under 5.3%, 0.7% intermediate Magovern: low 45.2%, 53.5% average 1.4% higher Karkouti: under 36%, 57.4% average 6.6% higher; Izaguirre: 90.6% normal, 9.4% higher. The best discriminative power in transoperative Izaguirre and went to the post for Karkouti. **Conclusion:** The scale Izaguirre is a useful tool for identifying patients at risk of bleeding in cardiac surgery with extracorporeal circulation.

Key words: Bleeding, risk, bypass.

* Residente de Anestesia Cardiovascular, Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

† Servicio de Anestesia Cardiovascular del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

‡ Jefe de Servicio de Anestesia Cardiovascular del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez".

Estudio Realizado en el Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez"; México, D.F.

Correspondencia:

Alejandro Jiménez Casillas
Centro Médico ABC Campus Santa Fe. Av. Carlos Graef Fernández Núm. 154
Col. Santa Fe Cuajimalpa. 05300 México, D.F. Consultorio 519.
Correo electrónico: alex050@hotmail.com.

Aceptado: 20-04-2009.

Abreviaturas:

ASC: Área de superficie corporal.

CEC: Circulación extracorpórea.

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo.

IMC: Índice de masa corporal.

TCA: Tiempo de coagulación activado.

INTRODUCCIÓN

El sangrado excesivo en cirugía cardíaca oscila entre 3 a 11% del total de procedimientos y el 5% de estos pacientes requieren reexploración, de los cuales el 50-60% de los casos el origen del sangrado es de tipo quirúrgico.^{1,2} La definición de sangrado anormal o excesivo es en base a la pérdida sanguínea en relación al tiempo y puede considerarse como 300 mL/h ó 100 mL/h o bien el 20% del volumen sanguíneo circulante.³

Durante la circulación extracorpórea la sangre interactúa con las superficies ajenas al endotelio, activando respuestas a nivel celular y humoral, incluyendo el sistema del complemento, cascada de coagulación y fibrinólisis; clínicamente las complicaciones posteriores al bypass incluyen el edema tisular, lesión a tejidos y órganos, hiperfibrinólisis y, la más importante, el sangrado excesivo.⁴

Existe relativamente poco en la literatura acerca de la predicción del sangrado y de la necesidad de transfusiones en base a las condiciones preoperatorias de los pacientes.⁵ No todos los pacientes tienen el mismo riesgo de requerir sangre durante o después de una cirugía cardíaca, sin embargo la identificación de pacientes con alto riesgo continúa siendo imprecisa.⁶

Existen diferentes escalas predictoras de sangrado y transfusiones, las cuales toman en cuenta factores como hematocrito, cuenta de plaquetas, género, edad, índice de masa corporal, ingesta de anticoagulantes orales, antiagregantes, ácido acetilsalicílico; sin embargo, a pesar de ser muy similares unas con otras; ninguna es considerada estándar de oro.⁷

MATERIAL Y MÉTODOS

Estudio prospectivo, longitudinal, observacional y comparativo; no se requirió consentimiento informado por parte del paciente debido a las características del estudio. Se realizó en pacientes adultos sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea.

Criterios de inclusión: Pacientes entre 18 a 75 años sometidos a cirugía cardíaca con circulación extracorpórea con los siguientes diagnósticos: Revascularización coronaria, cambio valvular (uni o multivalvular), cambio valvular con revascularización coronaria, revisión de sangrado postoperatorio; las cirugías podían ser electivas o de urgencia. **Criterios de exclusión:** Pacientes pediátricos, patologías congénitas, aquellos casos en los que no se logre reunir todas las variables requeridas por las 4 escalas de valoración, pacientes que se rehúsen a ser transfundidos, pacientes con coagulopatías congénitas o adquiridas, pacientes embarazadas, cirugías sin CEC.

Durante la valoración preoperatoria a todos los pacientes se les aplicó la escala de predicción de sangrado de Arora,⁸ Magovern,⁹ Karkouti¹⁰ e Izaguirre.³ Los casos en los que el paciente tuviera algún tratamiento de patologías cronicodegenerativas continuaron recibiendo a excepción de aquellos que intervengan en la coagulación; la infusión de heparina se suspendía 6 horas previas a la cirugía, los fármacos inhibidores de la glucoproteína IIB/IIIA entre 4 a 6 horas antes del procedimiento.¹¹

Las cirugías se realizaron mediante una monitorización con presión arterial invasiva, electrocardiograma en DII-V5, SpO₂, pletismografía, presión venosa central, presión arterial pulmonar, gasto urinario, gasometría arterial y venosa, temperatura rectal y esofágica, tiempo de coagulación activado.

El manejo durante la circulación extracorpórea se realizó de la siguiente manera: Se administró de rutina a todos los pacientes ácido épsilon-amino-caproico 150 mg/kg como dosis inicial y durante la CEC y posteriormente en infusión; la anticoagulación previa a la CEC se realizó con heparina 300-400 U/kg manteniendo un tiempo de coagulación activado > 400 segundos. El circuito de circulación extracorpórea no tenían recubrimiento de heparina y era cebado con 1,250 mL de solución Hartman y 250 mL de manitol al 20%; se utilizaron oxigenadores de membrana y bombas de rodillos y centrífuga. El control del pH se realizó con el régimen Alpha STAT, la temperatura se mantenía entre 28-32 °C, la presión de perfusión se mantenía entre 50-70 mmHg con flujo de 2-2.4 L/min/m². La protección miocárdica fue con solución cardioplejía cristaloiide o Custodiol™ por vía anterógrada y retrógrada y en algunos casos se utilizó cardioplejía sanguínea. Posterior al retiro de la circulación extracorpórea la anticoagulación era revertida con sulfato de protamina para lograr un tiempo de coagulación activado de \pm 10% del basal. Durante la CEC la hemoglobina límite para la administración de concentrado eritrocitario fue de 8 mg/dL; posterior a la circulación extracorpórea, el límite de hemoglobina para transfundir fue de 9 mg/dL.

Se documentó la cantidad en mililitros de sangrado durante el transoperatorio, así como la cantidad de paquetes de concentrado eritrocitario, plaquetas, plasma fresco congelado y crioprecipitados transfundidos en el transoperatorio, de acuerdo al esquema propuesto por Nutall y colaboradores,⁹ de igual manera en las primeras 24 h del postoperatorio.

Se utilizó estadística descriptiva para la presentación de datos, las variables numéricas se expresan como promedio \pm desviación estándar y las variables nominales en promedio. Para el análisis de variables cuantitativas se utilizó la prueba ji cuadrada o prueba exacta de Fisher según correspondiera. Se realizó prueba T para la diferencia en-

Cuadro I. Estado físico, clase funcional.

Puntaje Porcentaje ASA		Puntaje Porcentaje NYHA		Puntaje Porcentaje CARE	
2	20.7	1	6	1	0.7
3	78.2	2	71.3	2	28
4	1.3	3	21.3	3	67.3
		4	1.3	4	4

tre los grupos (sangrado > 500 transoperatorio y postoperatorio).

El poder discriminativo de las escalas para la predicción del sangrado se analizó con áreas bajo la curva ROC; en todos los casos un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. La información se procesó con el software SPSS V10 para realizar la estadística descriptiva e inferencial.

RESULTADOS

Se incluyeron 150 pacientes, de los cuales 56% ($n = 84$) eran de sexo femenino y 44% ($n = 66$) de sexo masculino; edad promedio 53 años, peso de 67.6 kg (42-107 kg), talla 159.9 cm (165-184 cm), IMC 26.19 kg/m² (17.5-40.85 kg/m²), ASC 1.68 m² (1.2-2.4 m²); el 78% de los pacientes tenían una clasificación de estado físico de la ASA de III, 71.3% en NYHA II, 67.3% CARE III (*Cuadro I*). 12 (8.6%) pacientes fueron intervenidos de urgencia. Los diagnósticos y tipos de cirugías se muestran en los cuadros II y III, respectivamente, teniendo mayor frecuencia la doble lesión aórtica con el 20.7% y el cambio valvular aórtico el 42%.

Durante la valoración preoperatoria se obtuvieron los siguientes porcentajes en las 4 escalas de riesgo de sangrado: Arora: 94% riesgo muy bajo, 5.3% riesgo bajo y 0.7% riesgo intermedio; Magovern: Riesgo bajo 45.2%, riesgo medio 53.4%, riesgo alto 1.4%; Karkouti: riesgo bajo 36%, riesgo medio 57.4%, riesgo alto 6.6%; Izaguirre: Riesgo habitual 90.6%, riesgo alto 9.4%, los resultados de las escalas se desglosan en el *cuadro IV*.

Los resultados de las escalas de predicción de sangrado fueron analizados mediante área bajo la curva ROC; para el sangrado transoperatorio > 500 mL: Izaguirre 0.62, Magovern 0.55, Arora 0.51, Karkouti 0.47; para el sangrado postoperatorio > 500 mL: Izaguirre 0.53, Magovern 0.52, Arora 0.41, Karkouti 0.61 (*Cuadros V y VI*).

El tiempo de circulación extracorpórea fue de 99.98 ± 39.21 min; tiempo de pinzamiento aórtico 66.86 ± 27.64 min y el tiempo quirúrgico fue de 363.58 ± 98.90 min. El sangrado transoperatorio de los 150 pacientes fue de

Cuadro II. Diagnóstico preoperatorio.

	Frecuencia	Porcentaje
Insuficiencia aórtica	9	6.0
Insuficiencia mitral	12	8.0
Estenosis aórtica	25	16.7
Estenosis mitral	2	1.3
Doble lesión aórtica	31	20.7
Doble lesión mitral	22	14.7
Valvular múltiple	22	14.7
Coronariopatía 2 vasos	3	2.0
Coronariopatía 3 o más vasos	12	8.0
Valvular y coronario	7	4.7
Patología de aorta*	4	2.7
Sustitución de aorta y válvula	1	0.7

* Patología de aorta torácica (Disección)

Cuadro III. Tipos de cirugías.

	Frecuencia	Porcentaje
CV Aórtico	63	42
CV Mitral	36	24
Doble o triple CV	23	15.3
Revascularización coronaria	14	9.3
CV y revascularización	7	4.7
Reemplazo de aorta*	3	2
Reemplazo de aorta + CV	4	2.7

* Reemplazo de aorta torácica; CV Cambio valvular

767.96 ± 529 mL y se transfundieron 356.73 ± 302.86 mL de concentrado eritrocitario, 194.96 ± 175.92 mL de aféresis plaquetarias, 397 ± 232.21 mL de plasma fresco congelado, 19 ± 59.8 mL de crioprecipitados. Durante las primeras 24 horas del postoperatorio el sangrado fue de 469.5 ± 269.91 , transfundiéndose 362.49 ± 319.23 mL

Cuadro IV. Escalas de riesgo de sangrado.

Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje	Puntaje	Porcentaje
Arora		Magovern		Izaguirre		Karkouti	
0	19.3	0	24.6	5	2	0	2
2	34	1	20.6	6	11.3	1	2
3	0.7	2	32	7	35.3	1.5	4
4	40	3	10.7	8	19.3	2	7.3
5	1.3	4	6	9	16.7	2.5	20.7
6	2	5	4	10	6	3	28.7
10	2	6	0.7	11	5.3	3.5	16
12	0.7	7	0.7	12	0.7	4	8.7
		9	0.7	13	0.7	4.5	4
				14	1.3	5	2
				15	0.7	5.5	2
				16	0.7	6	0.7
						6.5	0.7
						7	1.3

Arora: Riesgo muy bajo 0-5 (94%), Bajo 5-11 (5.3%), Intermedio 12-18 (0.7%), Alto 19-26 (0%)
 Magovern: Riesgo bajo 0-1 (45.2%), Medio 2-6 (53.4%), Alto > 7 (1.4%)
 Karkouti: Riesgo bajo < 2.5 (36%), Medio 2.5-4.5 (57.4%), Alto > 4.5 (6.6%)
 Izaguirre: Riesgo habitual < 10 (90.6%), Alto > 10 (90.4%)

de concentrado eritrocitario, 130.95 ± 69.25 mL de aféresis plaquetaria, 248.10 ± 279.56 mL de plasma fresco congelado, 9.10 ± 29.16 mL de crioprecipitados.

Una vez obtenidos los resultados de la población total, se tomó como punto de referencia un sangrado de 500 mL, de este modo se obtuvieron 2 grupos: Sangrado transoperatorio > 500 mL, sangrado postoperatorio > 500 mL (*Cuadro VII*).

Las variables que conforman las 4 escalas fueron analizadas mediante la prueba ji cuadrada o prueba exacta de Fisher, los resultados se encuentran en los cuadros VII y VIII obteniendo significancia estadística para el periodo transoperatorio el tabaquismo con una $P = 0.03$, la ingesta de ácido acetilsalicílico $P = 0.025$, anticoagulantes orales $P = 0.042$.

Para el sangrado postoperatorio mayor de 500 mL las variables con significancia estadística fueron nuevamente el tabaquismo $P = 0.03$, tiempo estimado de circulación extracorpórea mayor de 120 minutos $P = 0.018$, tiempo de circulación extracorpórea $P = 0.001$, pinzamiento aórtico $P = 0.007$, cantidad de plaquetas preoperatorias $P = 0.009$ y lactato final $P = 0.015$.

DISCUSIÓN

En el presente estudio se valoraron a las pacientes con 4 escalas predictoras de sangrado, las cuales comparten va-

Cuadro V. Sangrado transoperatorio > 500 mL.

Escala	ROC	IC 95	P
Karkouti	0.47	0.38 - 0.57	0.585
Arora	0.51	0.41 - 0.60	0.891
Magovern	0.55	0.46 - 0.65	0.288
Izaguirre	0.62	0.53 - 0.70	0.019

La variable de estado es sangrado > 500 mL
 Poder discriminativo de las 4 escalas

riables entre sí, de las cuales algunas son antropométricas como el género (femenino), área de superficie corporal, edad, índice de masa corporal; otras incluyen valores de laboratorio como hemoglobina, hematócrito, plaquetas, tiempo de protrombina, tiempo de tromboplastina parcial, creatinina, albúmina; condición hemodinámica: FEVI, choque preoperatorio y algunos otros antecedentes patológicos del paciente, por ejemplo: diabetes mellitus, cirugía de urgencia y la reoperación, la cual junto con la edad son incluidas en las 4 escalas.¹²

Los factores antropométricos no se pueden modificar para disminuir el riesgo del paciente al sangrado; en el presente estudio el promedio del peso, talla, área de su-

perficie corporal, índice de masa corporal son menores a los reportados por los 4 autores en las escalas; sin embargo no existió diferencia significativa entre los pacientes que sangraron poco con los que tuvieron sangrado mayor de 500 mL.

Para el sangrado transoperatorio, la escala que tuvo mejor poder discriminativo de acuerdo con el área bajo la curva ROC fue la de Izaguirre y en el análisis individual de las variables de las 4 escalas, la cuenta plaquetaria, ingestión de ácido acetilsalicílico y anticoagulantes orales incluidas en dicha escala tuvieron diferencia estadísticamente significativa. Estos medicamentos modifican en distintos niveles la hemostasia; aunado a esto, durante la circulación extracorpórea el paciente es llevado a un estado de anticoagulación tras la administración de heparina;¹³ es por esta razón la discordancia que se encontró entre riesgo de

sangrado y el sangrado transoperatorio; en promedio el 66% de los pacientes obtuvieron un riesgo bajo y durante la cirugía el 68% tuvo un sangrado mayor de 500 mL.

El poder discriminativo de la escala del Dr. Izaguirre fue superado por Karkouti en la predicción del sangrado postoperatorio, lo cual toma en cuenta aspectos transoperatorios, tales como duración de la circulación extracorpórea, tiempo de pinzamiento aórtico, hematócrito y temperatura durante la circulación extracorpórea.¹⁴ Durante las primeras 24 horas del postoperatorio el 30% de los pacientes tuvieron un sangrado superior a 500 mL, que contrasta con el 4.37% de los que obtuvieron un riesgo alto en las escalas aplicadas durante la valoración preoperatoria.

La discordancia entre el riesgo obtenido en las diferentes escalas y el sangrado documentado, ya sea durante el transoperatorio o en la Unidad de Cuidados Postoperatorios en las siguientes 24 horas, demuestra que durante el acto quirúrgico los pacientes están en un total estado de anticoagulación, tanto por la heparina, como por la dilución de los factores de coagulación, destrucción plaquetaria y los efectos deletéreos de la hipotermia sobre el sistema de coagulación.¹³ La heparina utilizada durante la circulación extracorpórea es indispensable para evitar la activación de la cascada de coagulación tras el contacto de la sangre con una superficie distinta al endotelio; sin embargo, cuando la dosis aplicada excede la ventana terapéutica o la protamina no antagoniza al 100% a la heparina, el paciente sangrará más, tanto en el transoperatorio como en el postoperatorio.¹³

Cuadro VI. Sangrado postoperatorio > 500 mL.

Escala	ROC	IC 95%	P
Karkouti	0.61	0.50-0.71	0.37
Arora	0.41	0.32-0.51	0.095
Magovern	0.52	0.42-0.63	0.642
Izaguirre	0.53	0.43-0.64	0.528
La variable de estado es sangrado > 500 mL Poder discriminativo de las 4 escalas			

Cuadro VII. Análisis de variables.

Variable	Transoperatorio < 500 mL n (DS)	> 500 mL n (DS)	P	Postoperatorio < 500 mL n (DS)	> 500 mL n (DS)	P
Edad (años)	51 (± 15.27)	54.23 (± 12.87)	0.396	53.93 (± 13.59)	52.73 (± 13.97)	0.624
IMC	25.9 (± 4.6)	26.5 (± 4.5)	0.496	26.38 (± 4.66)	26.16 (± 4.40)	0.789
Hemoglobina (g/dL)	14.4 (± 1.8)	14.6 (± 1.6)	0.457	14.4 (± 1.59)	14.9 (± 1.71)	0.119
Hematócrito (%)	42.8 (± 4.6)	43.16 (± 4.7)	0.673	42.7 (± 4.38)	43.8 (± 5.3)	0.181
Plaquetas	229.9 (± 43)	214 (± 55)	0.089	226.6 (± 51.38)	202.6 (± 49.4)	0.009
Creatinina (mg/dL)	0.93 (± 0.23)	0.93 (± 0.21)	0.942	0.92 (± 0.21)	0.95 (± 0.22)	0.417
Albumina (g/dL)	4.3 (± 0.5)	4.19 (± 0.3)	0.845	4.27 (± 0.44)	4.19 (± 0.41)	0.357
Tiempo CEC (min)	91.96 (± 30)	104.41 (± 42.6)	0.07	92.18 (± 29.3)	119.6 (± 51.6)	0.001
Pinzamiento aórtico (min)	61.75 (± 21.32)	69.7 (± 30)	0.101	62.3 (± 21.7)	78.47 (± 36.1)	0.007
Hematócrito en CEC (%)	28.92 (± 3.74)	27.4 (± 2.8)	0.432	28.67 (± 2.4)	26.78 (± 2.3)	0.439
Temperatura en CEC (°C)	31.5 (± 4.7)	30.5 (± 2.63)	0.089	31.4 (± 3.49)	30.15 (± 3.39)	0.112
Sangrado transoperatorio (mL)	382.9 (± 77.8)	949.1 (540.8)	0.000	346.35 (± 75.56)	756.84 (± 335.5)	0.000
Paquetes globulares (mL)	238.4 (± 228.4)	412.4 (± 318.2)	0.001	279.85 (± 224.4)	556.3 (± 413.8)	0.000
Plasma fresco congelado (mL)	353.19 (± 194.5)	419.1 (± 246)	0.104	230.4 (± 268.7)	288.6 (± 302.5)	0.244
Aféresis plaquetarias (mL)	117.83 (± 142)	231 (± 179)	0.001	45.3 (± 102)	123.8 (± 169.3)	0.005
Crioprecipitados (mL)	6.9 (± 33)	24 (± 6.8)	0.001	0 (0)	29.67 (± 67.5)	0.005
Lactato final	1.17 (± 0.37)	1.08 (± 0.34)	0.147	3.37 (± 1.26)	4.45 (± 2.78)	0.015
IMC Índice de masa corporal; CEC Circulación extracorpórea						

Con excepción de la hipotermia, los demás aspectos no son incluidos como factores en las escalas de riesgo de sangrado con las que contamos hasta el momento. En cirugía cardíaca el sangrado puede ser dividido de acuerdo a la etiología en no quirúrgico y quirúrgico;^{2,15} este último escapa de la predicción de las escalas; tal situación es útil para entender la discrepancia que existe entre el riesgo obtenido mediante las 4 escalas y el sangrado que presentaban los pacientes durante la cirugía, secundario a complicaciones de la técnica quirúrgica.

En la práctica clínica es necesario tomar en cuenta los factores de riesgo incluidos en las diferentes escalas de riesgo de sangrado para optimizar al paciente, modificándolos hasta donde sea posible con excepción a las características antropomórficas, al género y las complicaciones que pudiera tener el cirujano durante los procedimientos.^{16,17}

Limitaciones del estudio: La población incluida en el estudio difiere en cuestiones antropométricas a aquellas poblaciones en las que se validaron las 4 escalas utilizadas, ya que debido a tener un área de superficie corporal promedio de 1.68 m², índice de masa corporal de 26.9 kg/m² obtenían entre 0.5 y 2 puntos en las 4 escalas. Esto se reflejó en los resultados debido a que existen pacientes del sexo femenino sanos con área de superficie corporal < 1.8 m² o índice de masa corporal < 24 kg/m² que obtenían 2 puntos en la escala de Arora, 2 puntos en la escala de Magovern, 1 ó 0.5 puntos en la escala de Karkouti y

ninguno en Izaguirre y que durante el transoperatorio tenían sangrados menores de 500 mL.

Se incluyeron pacientes sometidos a cirugías de cambio valvular, revascularización coronaria, sustitución de aorta ascendente, cambios valvulares con revascularización coronaria, etc. Esto trae como resultado que estén mezclados diferentes mecanismos fisiopatológicos del sangrado; en la cardiopatía isquémica el evento principal es la disfunción endotelial y la predisposición a la formación de trombos *in situ*, lo que hace necesario el empleo de antiagregantes plaquetarios en el preoperatorio; por otro lado, en la patología valvular el factor desencadenante son las modificaciones al flujo laminar o flujo turbulento con tendencia a la formación de trombos intracavitarios, por lo que se prescribe heparina, lo que hace un mejor control transoperatorio de la hemorragia.¹⁸ Además de las diferencias en cuanto a la fisiopatología del sangrado de acuerdo a la patología, las escalas de Arora y Magovern fueron estudiadas y validadas en pacientes sometidos a revascularización, por lo que los resultados pueden no ser los mismos cuando se aplique a patologías distintas.^{8,9}

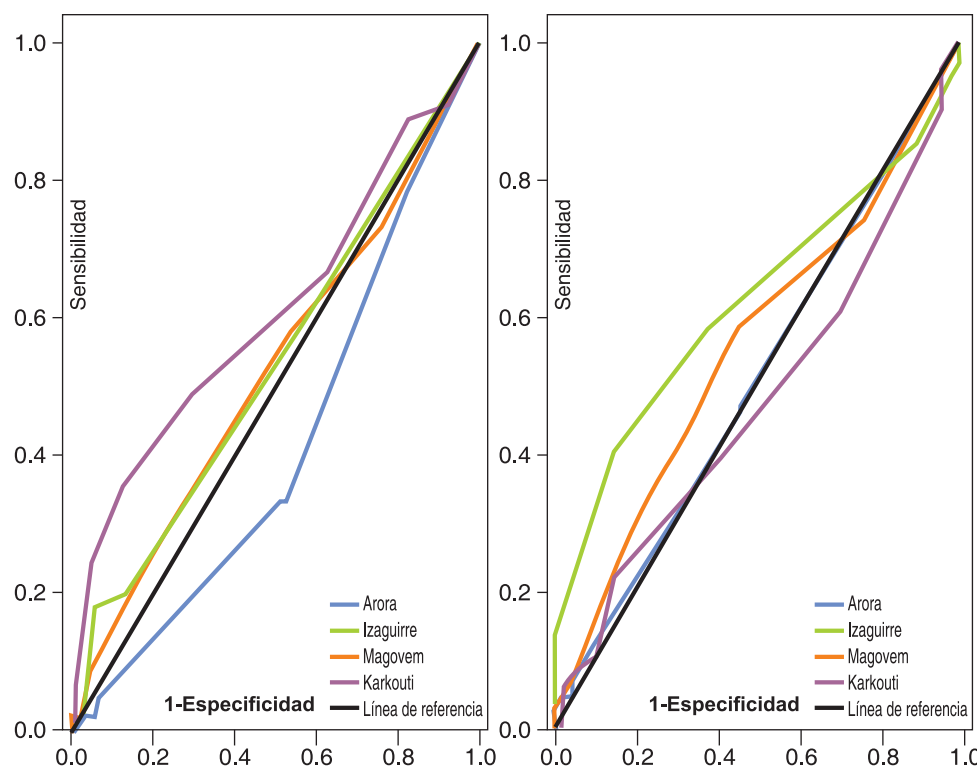
CONCLUSIONES

Existen en la literatura numerosos estudios acerca de los factores de riesgo de sangrado, guías de transfusión, técnicas de ahorro hemático, los cuales coinciden en

Cuadro VIII. Análisis de variables.

Variable	Transoperatorio		P	Postoperatorio		P
	< 500 mL n 48 (%)	> 500 mL n 102 (%)		< 500 mL n 105 (%)	> 500 mL n 45 (%)	
Sexo femenino	27 (56)	57 (55)	0.966	58 (55.2)	26 (57.7)	0.734
REDO	0 (0)	2 (1.96)	0.461	1 (0.95)	1 (2.2)	0.511
HAS	17 (35)	37 (37)	0.919	40 (38)	14 (31.1)	0.414
DM	8 (16)	19 (18.6)	0.777	19 (18)	8 (17.7)	0.963
Tabaquismo	9 (18.7)	36 (36.3)	0.03	33 (31.4)	13 (28.8)	0.757
Dislipidemia	9 (18.7)	23 (22.5)	0.675	20 (19)	12 (26.6)	0.481
Tp > 1.5	0 (0)	3 (2.9)	0.552	3 (2.8)	0 (0)	0.34
TTP > 1.5	8 (17)	17 (16.6)	0.957	19 (18)	6 (33.3)	0.506
Tiempo estimado de CEC > 12	1 (2)	10 (9.8)	0.81	4 (3.8)	7 (15.5)	0.018
Ácido acetilsalicílico	5 (10.4)	27 (26.5)	0.025	20 (19)	12 (26)	0.297
Anticoagulantes orales	0 (0)	8 (7.8)	0.042	7 (6.6)	1 (2.2)	0.248
Heparina preoperatoria	11 (23)	22 (21.5)	0.853	22 (21)	11 (24.4)	0.636
Cirugía de urgencia	0 (0)	4 (3.9)	0.207	2 (1.9)	2 (4.4)	0.348
Cirujano	27 (56.2)	37 (36.2)	0.021	45 (42.8)	19 (42.2)	0.05

REDO Reoperación; HAS Hipertensión arterial sistémica; DM Diabetes mellitus, Tp Tiempo de protrombina, TTP Tiempo parcial de tromboplastina; CEC Circulación extracorpórea



Área bajo la curva ROC que muestra el poder discriminativo de las 4 escalas, la derecha corresponde al sangrado transoperatorio > 500 mL y la izquierda al sangrado postoperatorio > 500 mL.

Figura 1. Área bajo la curva ROC para el sangrado transoperatorio y postoperatorio.

que los pacientes que presentan sangrado excesivo y/o transfusión masiva tienen un riesgo incrementado de padecer eventos adversos graves.¹⁸⁻²¹ La predicción clínica realizada con las escalas de riesgo de sangrado dan la oportunidad al terapeuta de mejorar la evolución de los pacientes en el trans y postoperatorio de tres formas: Primero: Una vez identificados los predictores de riesgo de sangrado, pueden ser modificados llevando al paciente a un riesgo menor; Segundo: Iniciar de manera temprana medidas profilácticas de sangrado; Tercero: Brindar al paciente una atención multidisciplinaria y uso de infraestructura que permitan disminuir al máximo la hemorragia.^{10,12}

En el Instituto Nacional de Cardiología, la escala que ha sido utilizada desde los años ochenta es la del Dr. Izaguirre, la cual en este estudio mostró ser un instrumento con un poder discriminativo superior a las escalas de Magovern, Karkouti y Arora para identificar a aquellos pacientes con riesgo de sangrado transoperatorio, sin embargo, su utilidad se ve limitada para el periodo postoperatorio; donde cobran mayor importancia el tiempo de circulación extracorpórea y de pinzamiento aórtico; estos resultados sugieren que el instrumento desarrollado por el doctor Izaguirre podría incrementar su especificidad y sensibilidad si se toman en cuenta las variables antes mencionadas.

REFERENCIAS

1. Shander A. Surgery without blood. *Crit Care Med* 2003; 31: 708-714.
2. Moulton MJ, Creswell LL, Mackey ME. Reexploration for Bleeding Is a Risk Factor For Adverse Outcomes After Cardiac Operations. *J Cardiovasc Surg* 1996; 11: 1037-1046.
3. Pastor L. *Anestesia Cardiovascular*. Mc Graw-Hill, 2005.
4. Hitlock R, Crowther MA. Bleeding in Cardiac Surgery: Its Prevention and Treatment-An Evidence Based Review. *Critical Care Clinic* 2005; 21(3): 589-610.
5. Jiménez R, Iribarren L, Maya J, Nassar I, Lorente L, Pérez R, Brouard M, Lorenzo J, Garrido P. Factors associated with excessive bleeding in cardiopulmonary bypass patients: a nested case-control study. *Journal of Cardiothoracic Surgery* 2007; 2: 1749-8090-2-17.
6. Watson H, Greaves M. Can we predict bleeding. *Seminars in thrombosis and hemostasis*. 2008; 34: 97-103.
7. Helm R, Rosengart T, Gómez M. Comprehensive blood conservation: 100 consecutive CABG operations without transfusion. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 125-136.
8. Arora R, Légaré J, Buth K. Identifying patients at risk of intraoperative and postoperative transfusion in isolated CABD: Toward selective conservation strategies. *Ann Thorac Surg* 2004; 78: 1547-1555.
9. Magovern J, Cep T, Benckart D. A model for predicting transfusion after coronary bypass grafting. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 27-32.
10. Karkouti K, O'Farrell R, Yau T. Prediction of masive blood transfusion in cardiac surgery. *Can J Anesth* 2006; 53:8: 781-794.
11. Nutall G, Oliver W, Santrach P. Efficacy of a simple intraoperative transfusion algorithm for non-erythrocyte component utiliza-

- tion after cardiopulmonary bypass. *Anesthesiology* 2001; 94: 773-781.
12. Keramati MR. Nezafati: Multivariate Predictors of Blood Transfusion in Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting in Mashad, Iran. *Iran Red Crescent Medical Journal* 2008; 10(2): 79-83.
13. Hernández GM, Solorio S, Luna QC. Factores relacionados con hemorragia mayor durante la cirugía cardiaca con circulación extracorpórea. *Archicardiología* 2008; 273-278.
14. Hitlock R, Crowther MA. Bleeding in Cardiac Surgery: Its Prevention and Treatment-An Evidence Based Review. *Critical Care Clinic* 2005; 21(3): 589-610.
15. Hernández GM, Solorio S, Luna QC. Factores relacionados con hemorragia mayor durante la cirugía cardiaca con circulación extracorpórea. *Archicardiología* 2008; 273-278.
16. Ivanov J, Borguer M, Tirone E, Cohen G, Walton N, Naylor D, Phil D. Predictive Accuracy Study: Comparing a Statistical Model to Clinicians' Estimates of Outcomes After Coronary Bypass Surgery. *Ann Thorac Surg* 2000; 70: 162-168.
17. Moskowitz D, Klein J, Shander A. Predictors of requirements for cardiac surgical procedures at a blood conservation center. *Ann Thorac Surg* 2004; 77: 626-634.
18. Nikolsky E, Mehran R, Dangas G. Development and validation of a prognostic risk score for major bleeding in patients undergoing percutaneous coronary intervention via the femoral approach. *European Heart Journal* 2007; 28: 1936-1945.
19. Brown J, Birkmeyer N, O'Connor G. Meta-analysis comparing the effectiveness and adverse outcome of antifibrinolytic agents in cardiac surgery. *Circulation* 2007; 2801-2810.
20. Steiner M, Despotis G. Transfusion algorithms and how they apply to blood conservation: The high-risk cardiac surgical patients. *Hematol Oncol Clin N Am* 2007; 21: 177-184.
21. Karkouti K, Wijeyesundera DN, Yau TM. The Independent Association of Massive Blood Loss with Mortality in Cardiac Surgery. *Transfusion* 2004; 44: 1453-1462.