

## Mejorando la calidad en el tratamiento del infarto agudo del miocardio: tiempo puerta – balón

Ricardo Quizhpe<sup>1</sup>, Diego Carrión<sup>2</sup>, Carlos Ortega<sup>1</sup>, Juan Vintimilla<sup>1</sup>, María Augusta Córdova<sup>1</sup>, Bolívar Delgado<sup>3</sup>, María Fernanda González<sup>4</sup>, Freddy Brito<sup>5</sup>, Ender Saltos<sup>6</sup>, Maritza Sigüenza<sup>7</sup>

*Servicio de Hemodinamia, Hospital José Carrasco Arteaga, IESS, Cuenca, Ecuador*

### Resumen

<sup>1</sup> Unidad de Hemodinámica, Hospital José Carrasco Arteaga, IESS, Cuenca, Ecuador.

<sup>2</sup> Externo, Hospital José Carrasco Arteaga, IESS, Cuenca, Ecuador.

<sup>3</sup> Cardiólogo, Centro de Atención Ambulatoria del IESS, Cuenca, Ecuador.

<sup>4</sup> Cardióloga, Hospital Santa Inés, Cuenca, Ecuador.

<sup>5</sup> Interno, Hospital José Carrasco Arteaga, IESS, Cuenca, Ecuador.

<sup>6</sup> Licenciada en Imagenología, Hospital Santa Inés, Cuenca, Ecuador.

<sup>7</sup> Licenciada en Imagenología, Hospital José Carrasco Arteaga, IESS, Cuenca, Ecuador.

Recibido: febrero 8 de 2012  
Aceptado: febrero 12 de 2012

Correspondencia:  
Dr. Ricardo Quizhpe  
rquizimo@yahoo.es  
Departamento de Cardiología  
Hospital José Carrasco Arteaga  
Rayoloma entre Popayán y Pacto Andino  
Teléfono 593 7 2861500  
Cuenca, Ecuador

*Rev Med HJCA 2012;4(1):64-68*

**Antecedentes.** Existe evidencia de la relación directa entre incremento de la mortalidad y retardo en el tiempo puerta-balón. A nivel local no existen estudios bien documentados que reporten el tiempo puerta-balón, sus variables determinantes y los eventos cardíacos.

**Material y métodos.** Se analizan 55 pacientes consecutivos tomados de la base de datos del hospital José Carrasco Arteaga, sometidos a angioplastia primaria desde agosto de 2009 a enero de 2011. Para cada caso se cuenta con un registro de los tiempos de inicio de los síntomas, llegada al hospital, pasaje de la cuerda coronaria, insuflación del balón, características clínicas, angiográficas y eventos cardíacos mayores.

**Resultados.** La media de edad fue de 60 años con predominio de varones (78,2%), 50,1% de localización anterior y 69,1% fueron clasificados como Killip I. La media del tiempo puerta-balón fue de 82 minutos, el tiempo de isquemia fue de 8,2 horas, el tiempo de inicio de síntomas-puerta 6,5 horas y 29,1% de pacientes acudió al hospital antes de las 2 horas. La mortalidad global a los 30 días fue de 5,4%, no hubieron eventos cerebro vasculares, la necesidad de nueva revascularización fue de 3,6%, y el reinfarto fue de 1,8%.

**Conclusión.** El tiempo puerta-balón del hospital José Carrasco Arteaga es inferior a 90 minutos, cumpliendo la meta recomendada por las guías de manejo, asociado a bajas tasas de eventos cardiovasculares.

**Descriptores DeCS:** infarto agudo de miocardio, tiempo puerta-balón.

### Improving the quality of the treatment of acute myocardial infarction: time gate - balloon

### Summary

**Background.** There is evidence of the direct relationship between increased mortality and delay in door-to-balloon time. Locally there are no well documented studies report the door-to-balloon time, their determining variables and cardiac events.

**Material and methods.** We analyzed 55 consecutive patients taken from the hospital database Carrasco Jose Arteaga, primary angioplasty from August 2009 to January 2011. For each event has a record of time of symptom onset, hospital arrival, passage of the rope coronary balloon inflation, clinical, angiographic, and major cardiac events.

**Results.** *The mean age was 60 years with a male predominance (78.2%), 50.1% of anterior and 69.1% were classified as Killip I. The mean door-to-balloon time was 82 minutes, the ischemic time was 8.2 hours, the time of onset of symptoms-door 6.5 hours and 29.1% of patients came to hospital within 2 hours. Overall mortality at 30 days was 5.4%, there were no cerebrovascular events, the need for repeat revascularization was 3.6%, and reinfarction was 1.8%.*

**Conclusion.** *The time door-balloon of Jose Carrasco Arteaga hospital is less than 90 minutes, meeting the goal recommended by the management guidelines associated with low rates of cardiovascular events.*

**Keywords:** *acute myocardial infarction, door-to-balloon time.*

## Introducción

El manejo del infarto agudo del miocardio con elevación del segmento ST mediante angioplastia primaria constituye la terapia de elección, debido a su clara superioridad sobre el tratamiento médico<sup>1</sup>. La generalización de una estrategia intervencionista para todos los pacientes con infarto está limitada por factores logísticos, económicos y médicos, tanto a nivel internacional como local (2). El tiempo requerido para restablecer el flujo coronario normal de la arteria culpable es de gran importancia, por su relación directa entre aumento de mortalidad y demora en la instauración del tratamiento (3).

En Cuenca existen centros hospitalares donde se practica la angioplastia primaria, desde hace menos de una década. Sin embargo, no existen estudios bien documentados que describan el tiempo puerta-balón y su relación con los eventos cardíacos mayores. El objetivo de la presente investigación es describir la experiencia de la Unidad de Hemodinámica del Hospital José Carrasco Arteaga, en el manejo del infarto agudo del miocardio y su tiempo puerta-balón, como centro de mayor demanda en cateterismos de la región sur del país.

## Material y métodos

**Población de estudio.** Desde agosto de 2009 a enero de 2012 fueron registrados todos los procedimientos de diagnóstico y tratamiento en la base de datos de la Unidad de Hemodinámica del Hospital José Carrasco Arteaga. Los pacientes con infarto agudo de miocardio y elevación del segmento ST fueron registrados en un formato específico diseñado para recolectar las variables clínicas, tiem-

pos de isquemia, puerta-balón, hora de llegada al hospital, hora de contacto con la unidad, características angiográficas, medicación y eventos cardíacos mayores. Se incluyeron consecutivamente todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico inicial de infarto agudo de miocardio que fueron sometidos a coronariografía. Se excluyeron a quienes padecieron de infarto con elevación del segmento ST diagnosticados en otros hospitales y que fueron transferidos de manera no emergente, sin la intención de realizar angioplastia primaria. También se excluyeron pacientes cuya condición clínica general estuvo deteriorada e impedía la ejecución del cateterismo diagnóstico y aquellos que no contaban con la respectiva autorización mediante el consentimiento informado.

**Procedimiento.** Los pacientes fueron diagnosticados de infarto agudo en la emergencia del hospital José Carrasco Arteaga o en el primer hospital de contacto, basado en el cuadro clínico de dolor precordial prolongado y elevación del segmento ST de 1 mm en derivaciones contiguas, nuevo bloqueo de rama izquierda o infarto posterior verdadero. Los pacientes recibieron una dosis de aspirina igual o mayor a 200 mg, clopidogrel a dosis  $\geq 300$  mg, 5.000 UI de heparina no fraccionada intravenosa, estatina a dosis altas, betabloqueador, inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina si no existía contraindicación. El procedimiento iniciaba con una coronariografía, seguido del posicionamiento de un catéter terapéutico en la arteria culpable, pasaje de una cuerda guía 0.014 pulgadas, predilatación con catéter balón si la lesión era crítica,

trombectomía con catéter de aspiración en los casos de trombo grande, implante de stent si la lesión ameritaba y la carga trombótica era pequeña. La utilización de inhibidores de las glicoproteínas IIb/IIIa (tirofiban) se reservó para quienes presentaban trombo intracoronario y/o disminución del flujo coronario. Se consideró como exitoso el procedimiento si se obtenía un flujo coronario TIMI 3 y la lesión residual en el segmento tratado (5 mm proximal y distal a la lesión) era inferior a 20%. Luego del procedimiento el paciente era trasladado a la unidad de cuidados coronarios y manejado con aspirina 100 mg, clopidogrel a dosis  $\geq$  a 75 mg, estatinas, betabloqueador e inhibidor de la enzima convertidora de la angiotensina. Se recomendaba el uso de doble terapia antiplaquetaria durante 12 meses, controles clínicos trimestrales, ejecución de ecocardiograma antes del alta y en el seguimiento anual.

### Definiciones

**Tiempo puerta-balón:** tiempo transcurrido desde el ingreso al primer hospital de contacto hasta la insuflación del balón o la obtención del flujo anterogradoluego del pasaje de la cuerda coronaria. La hora de ingreso se determinó a través del registro del programa AS-400.

**Tiempo de isquemia:** tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la obtención del flujo coronario normal.

**Tiempo de inicio de síntomas-puerta:** tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta la llegada al hospital.

**Tiempo de procedimiento:** tiempo obtenido a partir de la primera imagen radioscópica a la última, registrado

Tabla 1  
Características clínicas y demográficas

| Características                               | X ± DE    | n (%)     |
|-----------------------------------------------|-----------|-----------|
| Edad, años (media, DS)                        | 60 ± 15,5 |           |
| Sexo masculino                                |           | 43 (78,2) |
| Hipertensión arterial                         |           | 22 (40,0) |
| Dislipidemia                                  |           | 25 (45,5) |
| Tabaquismo                                    |           | 19 (34,5) |
| Diabetes mellitus                             |           | 16 (29,1) |
| Historia familiar de enfermedad coronaria     |           | 12 (21,8) |
| Angioplastia coronaria previa                 |           | 2 (3,6)   |
| Cirugía de puentes previa                     |           | -         |
| Localización electrocardiográfica del infarto |           |           |
| Anterior                                      |           | 28 (50,1) |
| Inferior                                      |           | 24 (43,6) |
| Lateral                                       |           | 2 (3,6)   |
| Posterior                                     |           | 1 (1,8)   |
| Clasificación de Killip                       |           |           |
| I                                             |           | 38 (69,1) |
| II                                            |           | 9 (16,4)  |
| III                                           |           | 5 (9,1)   |
| IV (choque cardiogénico)                      |           | 3 (5,4)   |
| Acido acetil salicílico                       |           | 53 (96,3) |
| Clopidogrel a dosis de 600 mg                 |           | 42 (76,4) |
| Inhibidores de las GP IIb/IIIa                |           | 33 (60,0) |
| Enoxaparina                                   |           | 12 (21,8) |
| Estatinas a dosis elevadas                    |           | 32 (58,2) |
| Betabloqueador primeras 24 horas              |           | 32 (58,2) |
| IECA primeras 24 horas                        |           | 15 (27,3) |

X ± DE = promedio ± desviación estándar; GP = glicoproteínas

prueba de  $\chi^2$  o test de Fisher, mientras que las variables cuantitativas con t de Student. Las curvas de supervivencia se elaboraron con el método de Kaplan Meier. Se usaron los programas Prism 5.0 y SPSS para todos los análisis.

## Resultados

La edad media fue de 60 años, predominantemente de sexo masculino (78,2%), 29,1% fueron diabéticos. El infarto de la pared anterior se presentó en 50,1%, un tercio de los pacientes se presentaron en Killip >1, el uso de inhibidores de las glicoproteínas IIb/IIIa fue de 60% y de 21,8% de enoxaparina.

El tiempo puerta-balón total fue de 82,6 min que incluye pacientes transferidos y hospitalizados directamente. El tiempo total de isquemia fue de 8,2 horas, que se obtuvo al sumar la media de tiempo puerta-balón y el tiempo de inicio de síntomas-puerta (6,5 horas). El número total de pacientes transferidos con la intención de angioplastia primaria fue de 5, con una media de tiempo puerta-puerta de 121 minutos. El 70,9% de pacientes acudieron al hospital con más de 2 horas de evolución de los síntomas.

La tasa total de eventos cardiovasculares fue de 9%, la mortalidad global en los primeros 30 días fue de 5,4%, sin eventos cerebro vasculares y un caso de reinfarcto que culminó en fallecimiento (contabilizado como un solo evento de muerte para la tasa total de eventos cardiovasculares).

en el equipo de angiografía Siemens Axiom Artis™.

**Tiempo de transferencia interhospitalar:** tiempo recorrido desde la salida del hospital de referencia hasta el ingreso a la emergencia del hospital José Carrasco Arteaga.

**Eventos cardíacos mayores:** se definió como muerte de cualquier causa, a la defunción sin importar su origen que sucediera dentro de los 30 días posteriores a la intervención. **Evento cerebro vascular** fue definido como el déficit motor neurológico con demostración tomográfica de isquemia cerebral, posterior al procedimiento. Se consideró reinfarcto frente a la evidencia clínica, electrocardiográfica y/o angiográfica de oclusión del vaso tratado. Necesidad de revascularización del vaso tratado fue definida como la reintervención de la arteria intervenida guiado por síntomas de angina de pecho o pruebas de detección de isquemia.

**Análisis estadístico.** Las variables

continuas son mostradas en medias y desviación estándar, mientras que las categóricas en números absolutos y porcentajes. Las comparaciones de las variables cualitativas se hicieron con la

Tabla 2  
Intervalos de tiempo

| Tiempos                                         | X ± DE      | n (%)     |
|-------------------------------------------------|-------------|-----------|
| Tiempo puerta-balón (minutos)                   | 82,6 ± 37,4 |           |
| Tiempo de isquemia (horas)                      | 8,2 ± 1,3   |           |
| Tiempo de inicio de síntomas-puerta             | 6,5 ± 11,4  |           |
| ≤ 2 horas                                       |             | 16 (29,1) |
| > 2 a 6 horas                                   |             | 19 (34,5) |
| > 6 a 12 horas                                  |             | 14 (25,4) |
| Desconocido                                     |             | 6 (10,1)  |
| Tiempo de transferencia interhospitalaria (min) | 121 ± 121,4 |           |
| Tiempo de procedimiento, minutos                | 48,1 ± 31   |           |

X ± DE = promedio ± desviación estándar

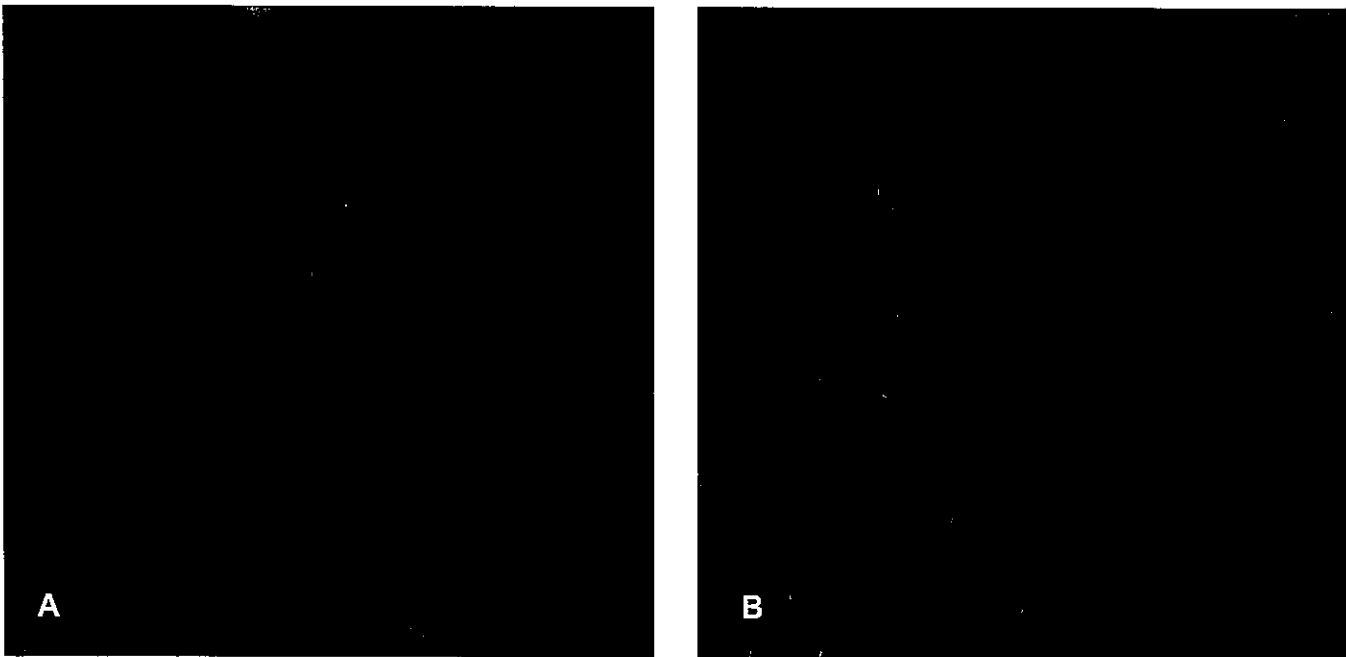


Fig. 1

- A. Paciente de 59 años, sexo masculino, diabético que acudió con dolor precordial de 1 hora de evolución, asociado a elevación del segmento ST en la pared antero-septal. Se observa oclusión total de arteria descendente anterior (flujo TIMI 0).
- B. Realizada angioplastia primaria con tiempo puerta-balón de 25 minutos, implante de stent directo con obtención de flujo TIMI 3.

## Discusión

El manejo intervencionista del infarto agudo del miocardio en el Hospital José Carrasco Arteaga revela un tiempo puerta-balón menor a 90 minutos, cumpliéndose exitosamente la meta recomendada por las guías internacionales para el tratamiento del infarto<sup>6</sup>. Las bajas tasas de mortalidad y otros eventos cardíacos mayores demuestran la eficacia de la terapia aplicada en este grupo crítico de pacientes, en conformidad con el tiempo puerta-balón. Adicionalmente, éste análisis nos permite reconocer varios hallazgos clínicos y epidemiológicos que difieren de otras investigaciones, probablemente vinculados a la realidad del sistema de salud pública de nuestro país y región. A continuación explicamos algunos:

En primer lugar, aunque los factores de riesgo de nuestros pacientes son similares a la mayoría de estudios en infarto agudo de miocardio, la presentación clínica difiere en la severidad y el grado de compromiso hemodinámico. De acuerdo, al NRMI-3/4 (National Registry of Myocardial Infarction Analysis)<sup>4</sup>, apenas el 11% de pacientes que son atendidos mediante angioplastia primaria se presentan con una escala de Killip superior a I. En nuestro registro,

31% de los infartos son considerados mayores a Killip I, entre los cuales 5% se debe a choque cardiogénico, consecuentemente tendrían una mayor mortalidad y complicaciones cardíacas por tratarse de pacientes de mayor riesgo. Una explicación para este perfil clínico podría ser el tiempo prolongado desde la aparición de los síntomas hasta la llegada a la puerta del hospital. En el registro NRMI-3/4, dos tercio de los pacientes tuvieron un tiempo de inicio de síntomas-puerta del hospital menor a 2 horas, en contraste con nuestra población que llegó a penas un 29% dentro de este período. Según un meta análisis de varios ensayos clínicos, el impacto del tiempo de inicio de síntomas hasta la reperfusión coronaria fue consistente en los pacientes que recibieron fibrinolítico, sin que esto se demostrara en los pacientes sometidos a angioplastia primaria, con excepción de los que se presentaron antes de las 2 horas<sup>7</sup>. En otras palabras, después de 2 horas de iniciado los síntomas la mortalidad de los pacientes tratados con angioplastia es similar a aquellos que se presentan más tardíamente.

La demora en acudir al hospital puede deberse a varios factores limitantes,

tales como: reconocimiento tardío de los síntomas por parte del paciente y sus familiares, problemas en el diagnóstico médico, falta de profesionales especializados en las emergencias, problemas en el triage y traslado.

En segundo lugar, las tasas de eventos cardíacos mayores son bajas a pesar de la tardanza de los pacientes en procurar atención médica, probablemente es un hecho que se ve compensado por un tiempo puerta balón menor a 90 minutos. En un análisis que busca la relación entre el tiempo puerta-balón, mortalidad y tiempo de presentación de los síntomas, se demostró que la mortalidad se incrementa al prolongarse el tiempo puerta-balón, independientemente al tiempo de inicio de los síntomas. Además, se ha visto la relación entre mortalidad y el volumen de pacientes sometidos a angioplastia coronaria, donde a menor número de intervenciones se observa mayores tasas de complicaciones y mortalidad<sup>6</sup>. El Hospital José Carrasco Arteaga mantiene una casuística considerada como óptima, de acuerdo a las directrices para el manejo del infarto agudo.

En tercer lugar, el tiempo puerta balón con media de 82 minutos de la

Tabla 3  
Características angiográficas y de la intervención coronaria

| Características                            | X ± DE     | n (%)     |
|--------------------------------------------|------------|-----------|
| Acceso vascular radial                     |            | 14 (25,5) |
| Arteria responsable del infarto            |            |           |
| Arteria descendente anterior               |            | 28 (50,1) |
| Arteria circunfleja                        |            | 7 (12,7)  |
| Coronaria derecha                          |            | 15 (27,3) |
| Sin lesiones significativas                |            | 5 (9,1)   |
| Número de arterias enfermas                |            |           |
| Uniarterial                                |            | 27 (49,1) |
| Biarterial                                 |            | 20 (36,3) |
| Triarterial                                |            | 3 (5,4)   |
| Diámetro de la arteria intervenida         | 3,1 ± 0,4  |           |
| % de estenosis pre intervención            | 92,8 ± 15  |           |
| Flujo coronario TIMI pre intervención      |            |           |
| 0-1                                        |            | 35 (63,6) |
| 2                                          |            | 2 (3,6)   |
| 3                                          |            | 18 (32,7) |
| Presencia de trombo gigante                |            | 18 (32,7) |
| Grado de circulación colateral             |            |           |
| I                                          |            | 35 (63,6) |
| II                                         |            | 6 (10,9)  |
| III                                        |            | 2 (3,6)   |
| Predilatación con catéter balón            |            | 25 (45,5) |
| Trombectomía con catéter de aspiración     |            | 16 (29,1) |
| Angioplastia con stent                     |            | 43 (78,2) |
| Angioplastia con balón                     |            | 5 (9,1)   |
| Uso de estreptoquinasa intracoronaria      |            | 4 (7,2)   |
| Stent farmacológico                        |            | 7 (12,7)  |
| Relación stent/paciente                    |            | 1,2       |
| Flujo TIMI final                           |            |           |
| 0-1                                        |            | 2 (3,6)   |
| 2                                          |            | 2 (3,6)   |
| 3                                          |            | 51 (92,7) |
| Ultrasonido intravascular                  |            | 4 (7,2)   |
| % estenosis del segmento post intervención | 8,6 ± 22,6 |           |

X ± DE = promedio ± desviación estándar

tiempo puerta-balón a nivel local y probablemente nacional, describiendo con detalle los aspectos clínicos, características del procedimiento y que cuenta con un seguimiento cercano de todos los pacientes intervenidos. Los excelentes resultados demuestran que un hospital público bien organizado, equipado con tecnología avanzada y compromiso de su personal médico, es capaz de obtener resultados clínicos similares al de países desarrollados.

## Conclusión

El manejo intervencionista del infarto agudo del miocardio en la experiencia local tiene un tiempo puerta-balón inferior a 90 minutos, cumpliendo la recomendación de las guías internacionales, asociado a una mortalidad baja.

## Referencias bibliográficas

1. Keeley EC, Boura JA, Grines CL. Primary angioplasty versus intravenous thrombolytic therapy for acute myocardial infarction: a quantitative review. *JAMA*. 1997;287:2093-2098.
2. Angeja BG, Gibson CM, Chin R, et al. Predictors of door-to-balloon delay in primary angioplasty. *Am J Cardiol*. 2002;89:1156-1161.
3. McNamara RL, Wang Y, Herrin J, et al. Effect of Door-to-Balloon Time on Mortality in patients with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol*. 2006; 47:2180-6.
4. Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, et al. Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States. National Registry of Myocardial Infarction (NRM)-3/4 Analysis. *Circulation*. 2005; 111:761-767.
5. Krumholz HM, Herrin J, Miller L, et al. Improvements in Door-to-Balloon time in the United States, 2005 to 2010. *Circulation*. 2011;124:1038-1045.
6. Levine GN, Bates ER, Blankenship JC, et al. 2011 ACCF/AHA/SCAI Guideline for Percutaneous Coronary Intervention. A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines and the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions. *J Am Coll Cardiol* 2011; 58:e44-122.
7. Zijlstra F, Patel A, Jose M, et al. Clinical characteristics and outcome of patients with early (<2 h), intermediate (2-4 h) and late (>4 h) presentation treated by primary coronary angioplasty or thrombolytic therapy for acute myocardial infarction. *Eur Heart J* 2002;23:550-7.

presente investigación demuestra que se ha alcanzado la meta recomendada por las guías internacionales, reflejando la eficacia en la atención intrahospitalar. No obstante, se debe destacar que el número de pacientes transferidos desde otros centros es bajo (<10%), por lo que el análisis del tiempo puerta-balón se refiere a los pacientes que acuden directamente a la emergencia del hospital José Carrasco Arteaga. Este hecho es de gran relevancia, como se evidencia al comparar los tiempos puerta-balón de pacientes transferidos al tiempo puerta-balón de los tratados en hospitales con disponibilidad de angioplastia primaria. En el registro NMRI-3/4, el tiempo puerta-balón de los pacientes trans-

feridos fue de 180 minutos, solamente 4,2% se consiguió un tiempo menor a 90 minutos; en contraste al tiempo puerta-balón de 64 minutos de los pacientes que acudieron directamente a un hospital terciario.

Es necesario mencionar algunas limitaciones del estudio, entre estas: es un estudio observacional que puede estar sujeto a sesgos inherentes del diseño metodológico, la muestra es relativamente pequeña, se trata de la experiencia de un solo centro que maneja a una población específica y que difiere en tecnología y recursos a otros hospitales de la región. Por otro lado, existe varias fortalezas, entre las cuales podemos citar: es el primer estudio que evalúa el