

# Implantação da Linha de Cuidado do Infarto Agudo do Miocárdio no Município de Belo Horizonte

*Implementation of the Myocardial Infarction System of Care in City of Belo Horizonte, Brazil*

Milena Soriano Marcolino<sup>1,2,4</sup>, Luisa Campos Caldeira Brant<sup>1,2</sup>, Janaina Guimarães de Araujo<sup>3</sup>, Bruno Ramos Nascimento<sup>1,2</sup>, Luiz Ricardo de Ataíde Castro<sup>1,2</sup>, Paula Martins<sup>3</sup>, Lucas Lodi-Junqueira<sup>1,2</sup>, Antonio Luiz Ribeiro<sup>1,2,4</sup>

Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais<sup>1</sup>; Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais<sup>2</sup>; Secretaria de Saúde da Prefeitura de Belo Horizonte<sup>3</sup>, Rede de Teleassistência de Minas Gerais<sup>4</sup>, Belo Horizonte, MG – Brasil

## Resumo

**Fundamento:** A criação de sistemas ou Linhas de Cuidado do infarto agudo do miocárdio (IAM) tem o objetivo de otimizar o atendimento ao paciente, desde o diagnóstico precoce até o tratamento adequado e em tempo hábil.

**Objetivo:** Avaliar a implantação da Linha de Cuidado do IAM em Belo Horizonte, Minas Gerais, e seu impacto na mortalidade hospitalar por IAM.

**Métodos:** A Linha de Cuidado do IAM foi implantada em Belo Horizonte entre 2010 e 2011 com intuito de ampliar o acesso dos pacientes do sistema público de saúde ao tratamento preconizado pelas diretrizes vigentes. As equipes das unidades de pronto atendimento foram treinadas e foi implantado sistema de tele-eletrocardiografia nessas unidades. Os desfechos primários deste estudo observacional retrospectivo foram o número de internações e a mortalidade hospitalar por IAM, de 2009 a 2011.

**Resultados:** No período avaliado, 294 profissionais foram treinados e 563 ECGs foram transmitidos das unidades de pronto atendimento para as unidades coronarianas. Houve redução importante da taxa de mortalidade hospitalar (12,3% em 2009 versus 7,1% em 2011,  $p < 0,001$ ), enquanto o número de internações por IAM permaneceu estável. Ocorreu aumento do custo médio de internação (média R\$ 2.480,00 versus R\$ 3.501,00,  $p < 0,001$ ), aumento da proporção de internações contemplando diárias de terapia intensiva (32,4% em 2009 versus 66,1% em 2011,  $p < 0,001$ ) e de pacientes internados em hospitais de alta complexidade (47,0% versus 69,6%,  $p < 0,001$ ).

**Conclusão:** A implantação da Linha de Cuidado do IAM permitiu maior acesso da população ao tratamento adequado e, conseqüentemente, redução na mortalidade hospitalar por IAM. (Arq Bras Cardiol. 2013;100(4):307-314)

**Palavras-chave:** Infarto do miocárdio / mortalidade, Infarto do miocárdio/terapia, Serviços Médicos de Emergência, Unidade de Terapia Intensiva.

## Abstract

**Background:** The creation of an acute myocardial infarction (AMI) system of care aims to optimize the management of patients from early diagnosis to proper and timely treatment.

**Objective:** To assess the establishment of an AMI System of Care in the City of Belo Horizonte, state of Minas Gerais, and its impact on AMI in-hospital mortality.

**Methods** The AMI system of care was established in the City of Belo Horizonte between 2010 and 2011, aiming at increasing the access of patients of the public health system to the treatment recommended by the existing guidelines. The teams at the emergency care units were trained, and the tele-electrocardiography system was implemented in those units. The primary outcomes of this retrospective observational study were the number of admissions and AMI in-hospital mortality, from 2009 to 2011.

**Results:** During the study period, 294 professionals were trained and 563 electrocardiograms (ECGs) transmitted from emergency care units to coronary care units. A significant reduction was observed in the in-hospital mortality rate (12.3% in 2009 versus 7.1% in 2011,  $p < 0.001$ ), while the number of admissions due to AMI remained stable. The mean cost of admission increased (mean R\$ 2,480.00 versus R\$ 3,501.00;  $p < 0.001$ ), the proportion of admissions including intensive care unit stay increased (32.4% in 2009 versus 66.1% in 2011;  $p < 0.001$ ), and the number of patients admitted to tertiary hospitals increased (47.0% versus 69.6%;  $p < 0.001$ ).

**Conclusion:** The establishment of the AMI system of care improved the access of the population to proper treatment, thus reducing AMI in-hospital mortality. (Arq Bras Cardiol. 2013;100(4):307-314)

**Keywords:** Myocardial infarction / mortality; Myocardial infarction / therapy; Emergency Medical Services; Intensive Care Units.

Full texts in English - <http://www.arquivosonline.com.br>

**Correspondência:** Antonio Luiz Ribeiro •  
Rua Campanha, 98/101, Carmo, CEP 30310-770, Belo Horizonte, MG – Brasil  
E-mail: antonior@cardiol.br, antonior@uai.com.br  
Artigo recebido em 20/09/12, revisado em 19/11/12, aceito em 19/11/12.

DOI: 10.5935/abc.20130054

## Introdução

Nas últimas décadas, ocorreu redução importante na taxa de mortalidade por doenças cardiovasculares relacionadas a avanços na prevenção primária e no tratamento da síndrome coronariana aguda (SCA)<sup>1-4</sup>. Embora essa redução seja tendência mundial, é mais pronunciada em países desenvolvidos, nos quais é possível ter acesso, em tempo hábil, ao tratamento adequado, com reperfusão por angioplastia primária ou fibrinólise, terapia antitrombótica dupla e tratamento intensivo.

No Brasil, as doenças cardiovasculares ainda permanecem como a primeira causa de mortalidade proporcional, responsáveis por 29% dos óbitos em 2010 (Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde [Datasus]). O infarto agudo do miocárdio (IAM) é a segunda causa de morte mais frequente (7%, Datasus 2010), e no sistema público de saúde a mortalidade hospitalar dos pacientes internados por IAM se mantém persistentemente elevada: em média, 16,2%, em 2000, 16,1%, em 2005, e 15,3%, em 2010, para as internações registradas em todo país (Datasus). A elevada mortalidade no sistema público de saúde brasileiro é atribuída às dificuldades no acesso do paciente com IAM ao tratamento em terapia intensiva, aos métodos de reperfusão e às medidas terapêuticas estabelecidas para o IAM<sup>5</sup>.

O reconhecimento de que para o tratamento adequado do IAM é necessária a interação de vários setores (comunidade, unidades de pronto atendimento, serviço de transporte de emergência e hospital com serviços de hemodinâmica e de terapia intensiva) induz a criação de sistemas ou Linhas de Cuidado do IAM para otimizar o atendimento ao paciente, desde o diagnóstico precoce até o tratamento adequado e em tempo hábil<sup>6-9</sup>. A maioria das experiências relatadas foram desenvolvidas em países da América do Norte e Europa e as descrições de experiências em países em desenvolvimento, como o Brasil, são escassas.

O objetivo deste estudo é avaliar a implantação da Linha de Cuidado do IAM em Belo Horizonte, e seu impacto na mortalidade hospitalar por IAM.

## Métodos

Trata-se de estudo observacional retrospectivo realizado no município de Belo Horizonte (BH), capital do estado de Minas Gerais. A população do município em 2009 era 2.452.617 habitantes<sup>10</sup>.

O município é organizado em regionais, como pode ser observado na Figura 1. O Serviço de Atendimento Móvel de Urgência (SAMU) realiza atendimento pré-hospitalar de casos de urgência e emergência e opera com 18 Unidades de Suporte Básico (USB) e seis Unidades de Suporte Avançado (USA). A Central de Regulação Médica é o elemento coordenador e orientador do sistema, organiza a relação entre os vários serviços e qualifica o fluxo.

Cada regional tem uma referência de pronto-atendimento pré-hospitalar, a Unidade de Pronto Atendimento (UPA). Além disso, existem portas de urgência hospitalares e hospitais da rede de alta complexidade (HAC) em cardiologia distribuídos no município.

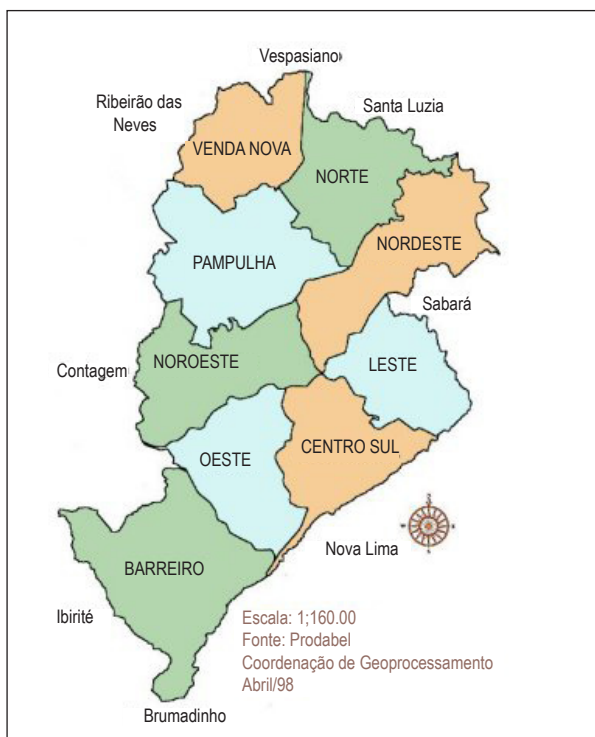


Figura 1 – Regionais do município de Belo Horizonte. Cada regional tem uma unidade de pronto atendimento

## Criação da Linha de Cuidado do IAM no município de Belo Horizonte

Com intuito de ampliar o acesso dos pacientes do Sistema Único de Saúde (SUS) ao tratamento preconizado pelas diretrizes vigentes<sup>11-13</sup>, foi estabelecido um fluxo para os pacientes com SCA que procuram serviços de emergência em BH pela Secretaria Municipal de Belo Horizonte (SMSA), com o apoio do SAMU, com a participação do Hospital das Clínicas da UFMG (HC/UFMG), incluindo o Centro de Telessaúde, o Serviço de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular e o Setor de Hemodinâmica. O HC/UFMG, hospital com disponibilidade de laboratório de hemodinâmica, abriu uma Unidade Coronariana (UCO) em março de 2010. Em outubro de 2011, o Hospital Santa Casa de Misericórdia passou a integrar o fluxo, quando disponibilizou o laboratório de hemodinâmica e leitos de UCO específicos para esse fluxo. O objetivo da UCO é receber, em tempo adequado, por meio de transferência, os pacientes com SCA que deram entrada em unidades de emergências da rede SUS-BH e proporcioná-los, além do tratamento preconizado pelas diretrizes para SCA e monitorização em ambiente de terapia intensiva, o acesso à intervenção coronariana percutânea (ICP) primária e de resgate, nos casos indicados. A transferência dos pacientes com SCA também pode ocorrer para HAC em cardiologia do SUS-BH, que diferem das UCO apenas por não fazerem parte do fluxo de transferência para ICP primária e de resgate (ou ICPs de urgência).

### Implantação do sistema de tele-eletrocardiologia

A instituição do eletrocardiograma (ECG) pré-hospitalar no manejo de pacientes com SCA com supradesnivelamento de ST associada à ativação precoce do laboratório de hemodinâmica representa uma estratégia importante para reduzir o tempo porta-balão, com evidências de impacto na redução da mortalidade<sup>14-19</sup>.

Dessa forma, a implantação de sistema de tele-eletrocardiologia foi componente importante da Linha de Cuidado. Esse sistema foi implantado pela Rede de Teleassistência de Minas Gerais (RTMG) com o apoio da SMSA. A RTMG é um serviço de telessaúde formado por parceria estabelecida entre seis universidades do estado, com coordenação no Centro de Telessaúde do HC/UFGM<sup>20</sup>. Esse serviço teve início em 2005 e já realizou mais de 1.000.000 ECGs digitais<sup>21</sup>.

O eletrocardiógrafo digital foi instalado em sete UPAs, ligado a um computador. O *software* de análise foi instalado nas UCOs. Ao fazer o ECG, o solicitante tem a opção de escolher se deseja transmitir o exame para as UCOs, em caso de SCA com supradesnivelamento de ST; ou para o serviço de cardiologia da RTMG, neste caso para laudo.

A fim de assegurar uma transmissão adequada, foi realizado teste da qualidade do sinal emitido de dentro de cada unidade. A transmissão do ECG é imediata, via internet, e pode ser identificada nas UCOs pela emissão de sinal sonoro.

### Capacitação e motivação das equipes

Foram desenvolvidas as seguintes estratégias de capacitação e motivação das equipes das UPAs:

- visitas às UPAs para divulgar o fluxo e os potenciais benefícios da implantação da Linha de Cuidado do IAM;
- treinamento multidisciplinar das equipes das UPAs quanto a abordagem ao paciente com dor torácica, SCA e uso do eletrocardiógrafo digital (Figura 2);

- divulgação do Protocolo Clínico sobre Síndrome Coronariana Aguda da Secretaria do Estado de Minas Gerais<sup>22</sup>;
- supervisão continuada por meio de monitoramento telefônico semanal, em que é verificada a existência de problemas na transmissão do ECG digital ou necessidade de novos treinamentos. Problemas técnicos são solucionados pela equipe de tecnologia da informação em 24 horas. Problemas de infraestrutura e internet são repassados para a SMSA.

### Fluxo operacional

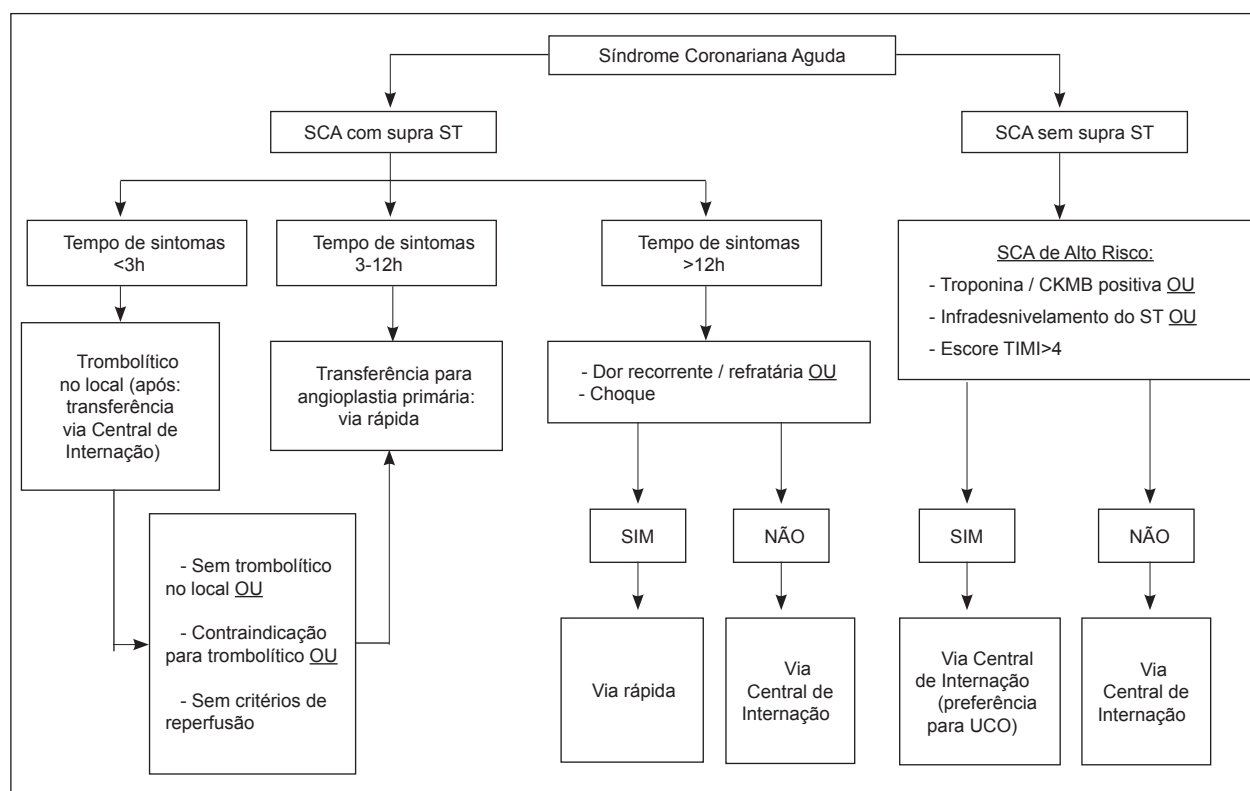
Considerando o contexto clínico e o sistema de saúde que o paciente está inserido, foi criado o seguinte fluxo operacional para a implantação da Linha de Cuidado do IAM (Figura 3).

Na suspeita de um caso de SCA com supradesnivelamento de ST, o médico da UPA inicia as primeiras medidas para tratamento da SCA<sup>11,12</sup>, realiza ECG digital e envia para a UCO. Nesse momento, esse médico faz contato com o plantonista da UCO por meio de telefone celular. Esse faz a avaliação do ECG (Figura 4) e, caso o diagnóstico de SCA com supradesnivelamento de ST for confirmado, o paciente pode seguir duas vias de atendimento: a via rápida e a via Central de Internações da SMSA, conforme avaliação do caso. Em outras unidades de emergência diferentes das UPAs, sem ponto de ECG digital, o médico deve ligar para a UCO para discussão do caso.

Nos casos de pacientes com tempo de início da dor torácica > 3 h e < 12 h, ou > 12 h, porém apresentando dor recorrente ou refratária, ou em choque cardiogênico, o paciente segue a via rápida, na qual ele é encaminhado pelo SAMU diretamente ao laboratório de hemodinâmica para angioplastia primária, reduzindo o tempo de atraso para reperfusão. No caso de o paciente apresentar menos de 3 h de dor torácica, o médico da UPA é orientado a administrar trombolítico no local, salvo contraindicações, e posterior transferência o mais prontamente possível para UCO ou HAC. Essa transferência é regulada pela Central de Internações. Se, entretanto, após a infusão de trombolítico,



Figura 2 – Treinamento dos profissionais das unidades de pronto atendimento na realização e transmissão do eletrocardiograma digital.



**Figura 3** – Fluxograma operacional para atendimento dos pacientes com Síndrome Coronariana Aguda no município de Belo Horizonte. SCA: Síndrome Coronariana Aguda; CKMB: creatinofosfoquinase fração MB; UCO: Unidades Coronarianas que compõem o fluxo de atendimento do paciente com SCA em Belo Horizonte.

não houver critérios de reperfusão clínico (alívio da dor e estabilidade hemodinâmica) e eletrocardiográfico (redução de 50% do supra de ST na derivação com maior supra, 90 minutos após o início do trombolítico)<sup>23</sup>, novo contato com a UCO deveria ser realizado para transferência pela via rápida para angioplastia de resgate.

No caso de SCA sem supradesnivelamento de ST, o paciente é cadastrado na Central de Internações e essa o encaminha para internação na UCO ou HAC. Têm preferência para transferência para a UCO os pacientes com risco alto ou intermediário de eventos cardiovasculares adversos, avaliado pela presença de marcadores de necrose miocárdica elevados, infradesnivelamento do segmento ST compatível com isquemia miocárdica ou ainda pelos escores de risco TIMI ou GRACE<sup>13</sup>.

Para proporcionar o cuidado continuado de pacientes com SCA, leitos de enfermaria e ambulatorios de cuidados pós-IAM foram direcionados para estes pacientes, o que permite o acompanhamento por seis meses. Nesses, é dada continuação à estratificação de risco cardiovascular e prevenção secundária de novos eventos. Há ainda a oportunidade de seguimento em centro de reabilitação cardiovascular e em ambulatório de cessação de tabagismo nos casos indicados<sup>24</sup>. Após seis meses, o paciente é encaminhado para atenção primária ou cardiologista da rede SUS-BH.

#### Desfechos

Os desfechos avaliados foram o número de internações por infarto e a mortalidade hospitalar por infarto, avaliados de 2009 (linha de base) a 2011. Foram utilizadas as informações do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) referentes ao procedimento Tratamento do Infarto Agudo do Miocárdio, código SIH/DATASUS 03.03.06.019-0. Consideramos esse procedimento o mais representativo dos casos adequadamente



**Figura 4** – Análise de eletrocardiograma digital de um caso de síndrome coronariana aguda com supradesnivelamento do segmento ST pela plantonista da unidade coronariana.

relacionados aos eventos coronarianos e o que mais abrange os casos mais graves. O percentual de internações por IAM nas quais se faturou diárias de centro de terapia intensiva (CTI), e o percentual de AIHs executadas em HAC também foi obtido pelo SIH. As populações do município para os vários anos estudados também foram obtidas do Datasus.

### Análise estatística

Os dados epidemiológicos gerados pelo SIH/Datasus foram introduzidos em banco de dados e analisados utilizando-se o pacote estatístico SPSS 20.0 (IBM Corporation, 2011). Variáveis categóricas foram descritas pela distribuição de frequência e quantitativas por meio de média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil. As proporções, as médias e as medianas das variáveis independentes e dependentes entre os períodos avaliados (2009 a 2011) e entre os grupos (AIHs com e sem diárias de CTI) foram comparadas pelos testes estatísticos apropriados, incluindo qui-quadrado, teste *t* de Student e teste de Kruskal-Wallis. Considerou-se o valor de  $p \leq 0,05$  como estatisticamente significativo.

### Resultados

O sistema de tele-eletrocardiologia foi implantado na primeira UPA em janeiro de 2011. De janeiro a dezembro de 2011, foram treinados 294 profissionais e foram transmitidos 1.496 ECGs; 563 (37,6%) para as UCOs e 933 (62,4%) para laudo. Observou-se uma grande variação do número de ECGs por UPA, sendo que as UPAs Centro-sul (66,0%), Leste (12,0%) e Venda Nova (9,8%) realizaram o maior número de exames.

A Tabela 1 expressa os indicadores selecionados de 2009 a 2011. Analisando a tendência temporal, as características demográficas foram semelhantes, com idade média em torno de 60 anos, com predominância do sexo masculino. O número de internações permaneceu relativamente estável ao longo do período analisado, variando de 1.113 a 1.358. O tempo médio de permanência hospitalar também não diferiu estatisticamente entre os anos. Entretanto, houve redução do número de óbitos hospitalares, que se traduziu em expressiva redução da taxa de mortalidade hospitalar: de 12,3% em 2009 para 7,1% em 2011, atingindo significância estatística ( $p < 0,001$ ).

Além disso, o custo médio da internação quase dobrou, em um período em que não houve reajuste significativo nos valores dos procedimentos do SUS, o que é um indicador indireto de maior acesso a unidades de mais alta complexidade. Ocorreu também aumento do percentual de internações contemplando diárias de CTI (de 32,4% em 2009 para 66,1% em 2011,  $p < 0,001$ ) e da proporção de pacientes internados em HAC da capital (de 47,0% para 69,6%,  $p < 0,001$ ).

Comparando-se o grupo de pacientes cuja internação contemplou diárias de terapia intensiva com o grupo que não contemplou, observa-se maior mortalidade do primeiro em 2009 (19,7% versus 8,8%,  $p < 0,001$ ) e 2010 (12,6% versus 7,6%,  $p < 0,001$ ), mas não em 2011 (7,8% versus 5,7%,  $p = 0,08$ ). Analisando-se separadamente esses pacientes com passagem pelo CTI, houve uma redução estatisticamente significativa do tempo médio de internação, de  $14,4 \pm 14,4$  dias em 2009

para  $12,7 \pm 10,1$  dias em 2011 ( $p = 0,022$ ), e uma redução da mortalidade ao longo dos anos numericamente ainda mais expressiva do que a amostra global: de 19,7% em 2009 para 12,6% em 2010 e 7,8% em 2011 ( $p < 0,001$ ).

### Discussão

A criação da Linha de Cuidado do IAM levou a reorganização do cuidado de pacientes com suspeita de SCA no município de BH, que incluiu treinamento e motivação das equipes das UPAs, além de maior integração entre os serviços, facilitando o acesso a laboratórios de hemodinâmica e leitos de terapia intensiva e HAC em cardiologia. Dados do SIH mostram redução da taxa de mortalidade hospitalar por IAM com base na implantação dessa Linha de Cuidado com taxas muito inferiores às observadas nas principais capitais brasileiras.

Estudos prévios mostraram que a alta mortalidade hospitalar do paciente com IAM no sistema público brasileiro está associada a dificuldades de acesso e baixa utilização do tratamento preconizado para o IAM, como terapia de reperfusão, medicamentos e cuidado em CTI<sup>5</sup>. Assim, Evangelista e cols.<sup>25</sup>, estudando os pacientes do SUS com diagnóstico de IAM na cidade de BH entre 2002 e 2003, encontraram que apenas 33% haviam sido admitidos em CTI durante sua internação. Adicionalmente, ter sido internado num hospital público (em oposição a hospitais conveniados da rede privada) foi fator independente de prognóstico adverso. Estudo realizado em Feira de Santana, Bahia, documentou letalidade de 19,5% em pacientes com IAM internados em um hospital público de Feira de Santana, na Bahia, quatro vezes maior do que a encontrada naqueles internados nos três hospitais privados da mesma cidade (4,8%,  $p = 0,001$ )<sup>26</sup>. Entre os pacientes atendidos no hospital público, predominavam os pobres e os analfabetos, que demoraram mais tempo para chegar ao hospital e para ser medicados, evoluindo com maior gravidade, manifesta pela frequência elevada de pacientes com Killip classe II ou superior. Apenas 8% dos pacientes do hospital público haviam sido admitidos em CTI e 21% foram submetidos à terapia de reperfusão, enquanto 94% daqueles atendidos na rede privada receberam tratamento em CTI, com uso de trombolítico em 79%. Os betabloqueadores, preditores independentes de melhor prognóstico nessa amostra, também foram mais frequentemente usados nos hospitais privados<sup>26</sup>.

Os dados relativos às internações hospitalares relacionadas a IAM em BH no período analisado mostram uma tendência, com base na implantação da Linha de Cuidado do IAM, de maior acesso da população ao tratamento de alta complexidade. Tal tendência pode ser inferida com base em dados indiretos, como o aumento do custo médio por internação, que se deve, em primeiro lugar, ao maior acesso aos hospitais terciários e, conseqüentemente, a leitos de terapia intensiva. A ampliação do acesso à alta complexidade é demonstrada por dados diretos, com aumento estatisticamente significativo de AIHs executadas nos hospitais com esse perfil e de percentual de diárias de CTI pagas. Garantido o maior acesso a esses recursos, abre-se a possibilidade de realização de exames complementares de fundamental importância

**Tabela 1** – Número de internações por IAM, variáveis demográficas e indicadores relacionados ao acesso ao cuidado ao paciente com IAM no município de Belo Horizonte, de 2009 a 2011

Indicador	2009	2010	2011	Valor p
Número de internações	1242	1113	1358	NA
Sexo (% masculino)	63,3	63,9	62,0	0,609
Idade (média ± DP)	60,7 ± 13,0	60,4 ± 12,9	60,2 ± 13,0	0,528
Permanência (dias; média ± DP)	12,9 ± 11,8	12,3 ± 9,9	12,5 ± 10,9	0,186
Custo médio da internação (R\$; média ± DP)	2480 ± 4054	2569 ± 3222	3501 ± 3202	< 0,001
Internações com diárias de CTI (n / %)	402/32,4	453/40,7	898/66,1	< 0,001
Proporção de IAM internados em hospitais de alta complexidade (%)	584/47,0	641/57,6	945/69,6	< 0,001
Mortalidade hospitalar IAM (n/%)	153/12,3	107/9,6	96/7,1	< 0,001

DP: desvio padrão; CTI: Centro de Terapia Intensiva; IAM: infarto agudo do miocárdio; NA: não avaliado.

no manejo da fase aguda da SCA, como o ecocardiograma, teste de esforço e exames em medicina nuclear. Além disso, aumenta-se o acesso ao cateterismo cardíaco e à ICP, modalidade que tem impacto sobre os eventos adversos hospitalares e tardios nesta condição clínica<sup>27-32</sup>.

Adicionalmente, a implantação de protocolos clínicos com base em evidências científicas na abordagem do IAM se relaciona com melhora dos indicadores de morbimortalidade<sup>33,34</sup>. No caso específico, o Protocolo Clínico sobre Síndrome Coronariana Aguda da Secretaria do Estado de Minas Gerais<sup>22</sup> foi desenvolvido com a participação dos profissionais do HC/UFMG, envolvidos na implantação da Linha de Cuidado do IAM no município de BH e também no treinamento das equipes da urgência e emergência. O conhecimento das condições locais de aplicação das diretrizes internacionais é essencial para sua correta aplicação. Assim, na elaboração do fluxograma, optou-se pela realização de trombolítico no local em pacientes com < 3 h de dor torácica, visto que a terapia trombolítica é mais eficaz quanto menor o tempo de isquemia e, portanto, a transferência para ICP primária beneficiaria esse paciente apenas se o tempo de transferência fosse < 60 minutos<sup>35,36</sup>, o que não é compatível com a realidade do sistema de transferência do município de BH. O tempo alvo de atraso do sistema é de até 120 minutos e o tempo porta-balão alvo no hospital com laboratório de hemodinâmica é de, no máximo, 90 minutos<sup>11,35,36</sup>. Ressalte ainda a opção local pela discussão direta dos casos entre os médicos nas UPAs e hospitais gerais com os especialistas de plantão nas UCOS, que certamente transmite mais segurança ao médico assistente e aprimora os encaminhamentos realizados.

A implantação de sistema de tele-eletrocardiologia é componente importante da Linha de Cuidado do IAM em BH, pois direciona a transferência de pacientes que realmente tenham diagnóstico de SCA com supradesnivelamento do segmento ST para a UCO de forma mais ágil. Evidências apontam para redução do tempo porta-balão e mortalidade com o uso do ECG pré-hospitalar como componente da Linha de Cuidado do IAM<sup>37</sup>.

Os resultados deste estudo sugerem que a implantação da Linha de Cuidados tenha impactado positivamente as taxas de mortalidade hospitalar global por IAM após 2009. No entanto,

existem limitações em relação a esta análise. Em primeiro lugar, trata-se de estudo observacional, em que foram utilizados dados secundários, derivados das AIHs emitidas no período e muito dependentes da precisão dos dados, desde a rede de atenção primária até o fluxo de informações intra-hospitalar. Além disso, foi selecionado para tal apenas um dos procedimentos clínicos do SUS, havendo pelo menos mais dois procedimentos clínicos, além dos códigos relacionados a intervenções (percutâneas e cirúrgicas), que não foram selecionados em virtude do viés de informação que poderia ser gerado. Como exemplo, podemos citar os casos de SCA que terminaram com a realização de angioplastia coronariana: neste caso, ocorre mudança de procedimento, e o paciente passa a figurar no sistema apenas entre os casos de angioplastia e não mais de infarto do miocárdio. O procedimento de angioplastia, por sua vez, não pode ser utilizado na análise por englobar também os procedimentos eletivos ambulatoriais.

Outra limitação é o fato de este estudo ter avaliado apenas a mortalidade hospitalar. Certa proporção de pacientes com IAM morre antes da admissão hospitalar. A avaliação da mortalidade extra-hospitalar é extremamente importante, pois também reflete o acesso ao tratamento. Problemas de acesso tendem a aumentar o tempo decorrido até a admissão, diminuindo a letalidade hospitalar esperada e aumentando a extra-hospitalar.

Entretanto, apesar dessas limitações, provavelmente os dados perdidos relacionam-se ao subgrupo de pacientes que mais se beneficiaram da rede e do acesso às intervenções de alta complexidade, sugerindo que o benefício possa ser ainda maior do que o registrado. As taxas de mortalidade ao final da implantação da Linha de Cuidado são inferiores à média apresentada em um estudo publicado sobre a realidade brasileira<sup>26</sup> e àquelas obtidas diretamente no SIH/Datasus.

Existem outros relatos de experiências de organização do cuidado ao IAM em outras cidades brasileiras<sup>38,39</sup>. Todas se baseiam, pelo menos em parte, na constatação em outros países de que a organização dos sistemas ou Linhas de Cuidado pode produzir redução significativa da mortalidade e da morbidade relacionada ao IAM<sup>40</sup>. A importância da organização do cuidado ao IAM foi reconhecido pelo Ministério da Saúde do Brasil, que, em dezembro de 2011,

publicou portaria que regulamenta a implantação das Linhas de Cuidado do IAM no Brasil, com o objetivo de reduzir a mortalidade por IAM em todo o país. O relato da experiência de BH é importante para subsidiar o debate sobre tais ações que podem efetivamente diminuir a carga de doença relativa ao IAM no Brasil.

## Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Marcolino MS, Brant LCC, Araujo JG, Castro LRA, Lodi-Junqueira L, Ribeiro AL; Obtenção de dados, Análise e interpretação dos dados e Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual: Marcolino MS, Brant LCC, Araujo JG, Nascimento BR, Castro LRA, Martins P, Lodi-Junqueira L, Ribeiro AL; Análise estatística: Marcolino MS, Nascimento BR, Ribeiro AL; Obtenção de financiamento: Marcolino MS, Brant LCC, Lodi-

Junqueira L, Ribeiro AL; Redação do manuscrito: Marcolino MS, Brant LCC, Araujo JG, Nascimento BR, Castro LRA, Lodi-Junqueira L, Ribeiro AL.

## Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

## Fontes de Financiamento

O presente estudo não teve fontes de financiamento externas.

## Vinculação Acadêmica

Não há vinculação deste estudo a programas de pós-graduação.

## Referências

- Schmidt M, Jacobsen JB, Lash TL, Botker HE, Sorensen HT. 25 year trends in first time hospitalisation for acute myocardial infarction, subsequent short and long term mortality, and the prognostic impact of sex and comorbidity: a Danish nationwide cohort study. *BMJ*. 2012;344:e356.
- Orozco-Beltran D, Cooper RS, Gil-Guillen V, Bertomeu-Martinez V, Pita-Fernandez S, Durazo-Arvizu R, et al. Trends in mortality from myocardial infarction: a comparative study between Spain and the United States: 1990-2006. *Rev Esp Cardiol*. 2012;65(12):1079-85.
- Movahed MR, John J, Hashemzadeh M. Mortality trends for non-ST-segment elevation myocardial infarction (NSTEMI) in the United States from 1988 to 2004. *Clin Cardiol*. 2011;34(11):689-92.
- Ford ES, Ajani UA, Croft JB, Critchley JA, Labarthe DR, Kottke TE, et al. Explaining the decrease in U.S. deaths from coronary disease, 1980-2000. *N Engl J Med*. 2007;356(23):2388-98.
- Ribeiro AL. The two Brazils and the treatment of acute myocardial infarction. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(2):83-4.
- Henry TD, Gibson CM, Pinto DS. Moving toward improved care for the patient with ST-elevation myocardial infarction: a mandate for systems of care. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2010;3(5):441-3.
- Jacobs AK, Antman EM, Faxon DP, Gregory T, Solis P. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: executive summary. *Circulation*. 2007;116(2):217-30.
- Jollis JG, Granger CB, Henry TD, Antman EM, Berger PB, Moyer PH, et al. Systems of care for ST-segment-elevation myocardial infarction: a report from the American Heart Association's Mission: Lifeline. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes*. 2012;5(4):423-8.
- Ting HH, Rihal CS, Gersh BJ, Haro LH, Bjerke CM, Lennon RJ, et al. Regional systems of care to optimize timeliness of reperfusion therapy for ST-elevation myocardial infarction: the Mayo Clinic STEMI Protocol. *Circulation*. 2007;116(7):729-36.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Estimativas populacionais para o TCU. [Acesso em 2012 maio 28]. Disponível em <http://www.datasus.gov.br>.
- Piegas LS, Feitosa G, Mattos LA, Nicolau JC, Rossi-Neto JM, A T. Diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia sobre tratamento do infarto agudo do miocárdio com supradesnível de ST. *Arq Bras Cardiol*. 2009;93(6 supl 2):e179-e264.
- Kushner FG, Hand M, Smith SC Jr, King SB 3rd, Anderson JL, Antman EM, et al. 2009 Focused Updates: ACC/AHA Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction (updating the 2004 Guideline and 2007 Focused Update) and ACC/AHA/SCAI Guidelines on Percutaneous Coronary Intervention (updating the 2005 Guideline and 2007 Focused Update): a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2009;120(22):2271-306.
- Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CR, Califf RM, Casey Jr DE, et al. ACC/AHA 2007 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 2002 Guidelines for the Management of Patients With Unstable Angina/Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) Developed in Collaboration with the American College of Emergency Physicians, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society of Thoracic Surgeons Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation and the Society for Academic Emergency Medicine. *J Am Coll Cardiol*. 2007;50(7):e1-e157.
- Carstensen S, Nelson GC, Hansen PS, Macken L, Irons S, Flynn M, et al. Field triage to primary angioplasty combined with emergency department bypass reduces treatment delays and is associated with improved outcome. *Eur Heart J*. 2007;28(19):2313-9.
- Clemmensen P, Sejersten M, Sillesen M, Hampton D, Wagner GS, Loumann-Nielsen S. Diversion of ST-elevation myocardial infarction patients for primary angioplasty based on wireless prehospital 12-lead electrocardiographic transmission directly to the cardiologist's handheld computer: a progress report. *J Electrocardiol*. 2005;38(4 Suppl):194-8.
- Curtis JP, Portnay EL, Wang Y, McNamara RL, Herrin J, Bradley EH, et al. The pre-hospital electrocardiogram and time to reperfusion in patients with acute myocardial infarction, 2000-2002: findings from the National Registry of Myocardial Infarction-4. *J Am Coll Cardiol*. 2006;47(8):1544-52.
- Diercks DB, Kontos MC, Chen AY, Pollack CV, Jr., Wiviott SD, Rumsfeld JS, et al. Utilization and impact of pre-hospital electrocardiograms for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: data from the NCDR (National Cardiovascular Data Registry) ACTION (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network) Registry. *J Am Coll Cardiol*. 2009;53(2):161-6.

18. Gross BW, Dauterman KW, Moran MG, Kotler TS, Schnugg SJ, Rostykus PS, et al. An approach to shorten time to infarct artery patency in patients with ST-segment elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol.* 2007;99(10):1360-3.
19. Pedersen SH, Galatius S, Hansen PR, Mogelvang R, Abildstrom SZ, Sorensen R, et al. Field triage reduces treatment delay and improves long-term clinical outcome in patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction treated with primary percutaneous coronary intervention. *J Am Coll Cardiol.* 2009;54(24):2296-302.
20. Ribeiro AL, Alkmim MB, Cardoso CS, Carvalho GG, Caiaffa WT, Andrade MV, et al. Implementation of a telecardiology system in the state of Minas Gerais: the Minas Telecardio Project. *Arq Bras Cardiol.* 2010;95(1):70-8.
21. Alkmim MB, Figueira RM, Marcolino MS, Cardoso CS, Pena de Abreu M, Cunha LR, et al. Improving patient access to specialized health care: the Telehealth Network of Minas Gerais, Brazil. *Bull World Health Organ.* 2012;90(5):373-8.
22. Junqueira LL, Ribeiro AL, Mafra AA. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. Síndrome coronariana aguda (protocolo clínico). [Acesso em 2012 dez 10]. Disponível em <http://www.saude.mg.gov.br/protocolosclinicos>.
23. Antman EM, Hand M, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Halasyamani LK, et al. 2007 Focused Update of the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines: developed in collaboration With the Canadian Cardiovascular Society endorsed by the American Academy of Family Physicians: 2007 Writing Group to Review New Evidence and Update the ACC/AHA 2004 Guidelines for the Management of Patients With ST-Elevation Myocardial Infarction, Writing on Behalf of the 2004 Writing Committee. *Circulation.* 2008;117(2):296-329.
24. Krumholz HM, Anderson JL, Bachelder BL, Fesmire FM, Fihn SD, Foody JM, et al. ACC/AHA 2008 performance measures for adults with ST-elevation and non-ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Performance Measures (Writing Committee to Develop Performance Measures for ST-Elevation and Non-ST-Elevation Myocardial Infarction) Developed in Collaboration With the American Academy of Family Physicians and American College of Emergency Physicians Endorsed by the American Association of Cardiovascular and Pulmonary Rehabilitation, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Hospital Medicine. *J Am Coll Cardiol.* 2008;52(24):2046-99.
25. Evangelista PA, Barreto SM, Guerra HL. Hospital admission and hospital death associated to ischemic heart diseases at the National Health System (SUS). *Arq Bras Cardiol.* 2008;90(2):119-26.
26. Ferreira GM, Correia LC, Reis H, Ferreira Filho CB, Freitas F, Junior I, et al. Increased mortality and morbidity due to acute myocardial infarction in a public hospital, in Feira de Santana, Bahia. *Arq Bras Cardiol.* 2009;93(2):97-104.
27. Hirsch A, Windhausen F, Tijssen JG, Verheugt FW, Cornel JH, de Winter RJ. Long-term outcome after an early invasive versus selective invasive treatment strategy in patients with non-ST-elevation acute coronary syndrome and elevated cardiac troponin T (the ICTUS trial): a follow-up study. *Lancet.* 2007;369(9564):827-35.
28. Lagerqvist B, Husted S, Kontny F, Stahle E, Swahn E, Wallentin L. 5-year outcomes in the FRISC-II randomised trial of an invasive versus a non-invasive strategy in non-ST-elevation acute coronary syndrome: a follow-up study. *Lancet.* 2006;368(9540):998-1004.
29. Fox KA, Poole-Wilson P, Clayton TC, Henderson RA, Shaw TR, Wheatley DJ, et al. 5-year outcome of an interventional strategy in non-ST-elevation acute coronary syndrome: the British Heart Foundation RITA 3 randomised trial. *Lancet.* 2005;366(9489):914-20.
30. Mehta SR, Cannon CP, Fox KA, Wallentin L, Boden WE, Spacek R, et al. Routine vs selective invasive strategies in patients with acute coronary syndromes: a collaborative meta-analysis of randomized trials. *JAMA.* 2005;293(23):2908-17.
31. Di Mario C, Dudek D, Piscione F, Mielecki W, Savonitto S, Murena E, et al. Immediate angioplasty versus standard therapy with rescue angioplasty after thrombolysis in the Combined Abciximab REteplase Stent Study in Acute Myocardial Infarction (CARESS-in-AMI): an open, prospective, randomised, multicentre trial. *Lancet.* 2008;371(9612):559-68.
32. Cantor WJ, Fitchett D, Borgundvaag B, Ducas J, Heffernan M, Cohen EA, et al. Routine early angioplasty after fibrinolysis for acute myocardial infarction. *N Engl J Med.* 2009;360(26):2705-18.
33. Peterson ED, Roe MT, Mulgund J, DeLong ER, Lytle BL, Brindis RG, et al. Association between hospital process performance and outcomes among patients with acute coronary syndromes. *JAMA.* 2006;295(16):1912-20.
34. Polanczyk CA, Biolo A, Imhof BV, Furtado M, Alboim C, Santos C, et al. Improvement in clinical outcomes in acute coronary syndromes after the implementation of a critical pathway. *Crit Pathw Cardiol.* 2003;2(4):222-30.
35. Pinto DS, Frederick PD, Chakrabarti AK, Kirtane AJ, Ullman E, Dejam A, et al. Benefit of transferring ST-segment-elevation myocardial infarction patients for percutaneous coronary intervention compared with administration of onsite fibrinolytic declines as delays increase. *Circulation.* 2011;124(23):2512-21.
36. Ting HH, Yang EH, Rihal CS. Narrative review: reperfusion strategies for ST-segment elevation myocardial infarction. *Ann Intern Med.* 2006;145(8):610-7.
37. Ortolani P, Marzocchi A, Marrozzini C, Palmerini T, Saia F, Taglieri N, et al. Pre-hospital ECG in patients undergoing primary percutaneous interventions within an integrated system of care: reperfusion times and long-term survival benefits. *EuroIntervention.* 2011;7(4):449-57.
38. Gonçalves-Junior J, Caluza AC, Barbosa AH, Oliveira CA, Amaral AZ, Zeefried CR, et al. Diminuição da mortalidade em infarto agudo do miocárdio com supra de ST na cidade de SP: efeitos da organização de uma rede de diagnóstico e terapêutica: análise de 171 casos. *Arq Bras Cardiol.* 2011;97(3 supl. 1):64.
39. Solla DJF, Carvalho ME, Martins MS, Neto OM, Filho PRF, Roriz PS, et al. Implantação de redes regionais integradas de atendimento ao Infarto Agudo do Miocárdio no Brasil: a experiência de Salvador, Bahia. 66o Congresso Brasileiro de Cardiologia; Porto Alegre: Arq Bras Cardiol. 2011;97(3 supl. 1):85.
40. Saia F, Marrozzini C, Guastaroba P, Ortolani P, Palmerini T, Pavesi PC, et al. Lower long-term mortality within a regional system of care for ST-elevation myocardial infarction. *Acute Card Care.* 2010;12(2):42-50.