

## A Importância da Curva de Aprendizado no Valor Preditivo Positivo da Perfusão Miocárdica por Ressonância Magnética

*The Importance of the Learning Curve in the Positive Predictive Value of Magnetic Resonance Myocardial Perfusion Imaging*

Glauco Franco Santana,<sup>1</sup> Thalles Oliveira Gomes,<sup>1</sup> Ana Carolina Ruela Vieira,<sup>2</sup> Onivaldo Pereira dos Santos<sup>1</sup>

HCORDIS - Hospital Nossa Senhora de Fátima;<sup>1</sup> Faculdade de Medicina do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM,<sup>2</sup> Patos de Minas, Minas Gerais – Brasil

A Ressonância Magnética do Coração de perfusão miocárdica (RMC-P) tem ótima acurácia para detecção de doença arterial coronariana<sup>1</sup> com valor preditivo positivo (VPP) girando em torno de 77% a 83%,<sup>2-4</sup> conforme a população estudada. As variações nos resultados dependem de diversos fatores como o risco cardiovascular, a presença de eventos cardiovasculares prévios, o tipo de agente vasodilatador utilizado ou o campo magnético do aparelho de ressonância, entre outros.

No chamado mundo real outro motivo que leva à diferença nos resultados do método é a curva de aprendizado (CA). Assim, foi investigada a mudança no valor preditivo positivo (VPP) da RMC-P através dos anos desde a implantação do serviço em centro único.

No período de maio de 2013 até abril de 2017 foram realizadas RMC-P com dipiridamol em 415 pacientes no aparelho Achieva 1.5T (Philips Healthcare, Best, Holanda). O protocolo consistia na realização das imagens em cine-ressonância seguido da infusão de dipiridamol 0,56 mcg/Kg em 4 minutos ou 0,84 mcg/Kg em 6 minutos naqueles casos em que não houvesse aumento de 20% da frequência cardíaca basal nem sintomas relacionados ao uso do vasodilatador. Ao final administrava-se gadolínio na dose de 0,1 mmol/Kg a 5 ml/s seguido de 40 ml de solução salina para aquisição das imagens de perfusão e imediatamente após adquiria-se imagens em cine-ressonância dos segmentos basal, médio e apical dos eixos curto do ventrículo esquerdo com a finalidade de investigar novo déficit segmentar induzido pelo estressor. A seguir fazia-se a injeção de aminofilina para reversão dos efeitos da droga. A partir do décimo minuto de infusão do contraste iniciava-se a aquisição das imagens de realce tardio e finalmente realizava-se novo pulso para perfusão em repouso com gadolínio na dose de 0,1 mmol/Kg. Para fins diagnósticos foram considerados positivos aqueles exames com presença de déficit perfusional no estresse em pelo menos 1 segmento miocárdico, com ou sem realce tardio (RT) associado, e sem alteração na perfusão em repouso na ausência de RT.<sup>4</sup>

### Palavras-chave

Valor Preditivo dos Testes; Imagem da Perfusão Miocárdica; Imagem de Ressonância Magnética; Doença da Artéria Coronariana.

Correspondência: Glauco Franco Santana •

Rua Padre Caldeira, 386. CEP 38700-044, Centro, Patos de Minas, MG – Brasil  
E-mail: glaucocardio@gmail.com

Artigo recebido em 15/08/2017; revisado em 09/09/2017; aceito em 06/12/2017

A comparação dos resultados da RMC-P foi realizada com cateterismo cardíaco (CAT). Para este fim foi feita busca ativa no Serviço de Hemodinâmica da instituição bem como através de contato com os médicos assistentes solicitando o resultado do CAT quando realizados. Os exames foram considerados verdadeiros positivos quando o déficit de perfusão ocorria em segmentos que corresponderem a território coronariano com estenose  $\geq 70\%$  ou estenose de tronco da coronária esquerda  $\geq 50\%$ .

Do total, 87 exames (21%) foram considerados positivos (Gráfico 1) e levantou-se o CAT de 67 deles (22 mulheres, idade média 69,1 anos). Foram considerados verdadeiros positivos (VP) 51 dos exames, permitindo calcular o VPP em 76% (Tabela 1). Quando separados por ano de experiência do serviço, o VPP foi de 70%, 67%, 82% e 85% no primeiro, segundo, terceiro e quarto ano, respectivamente (Gráfico 2) ou 69% e 83% quando separados os grupos dos primeiros 2 anos e a partir do terceiro ano, respectivamente (Gráfico 3).

A análise da real melhora na qualidade do método ficou limitada uma vez que a informação apenas de grande parte dos exames positivos que redundaram em realização de CAT não permitiu a análise de sensibilidade, especificidade, valor preditivo negativo (VPN) e acurácia da RMC-P no serviço.

Sabe-se que a CA é fundamental para a melhoria dos resultados do ato médico em todas as áreas, porém dificilmente são encontrados dados estatísticos que apontem essa afirmativa. A literatura apresenta artigos sobre a CA principalmente em relação a procedimentos invasivos. Quanto aos métodos de imagem cardiovascular, foi demonstrado que há melhora nos resultados a partir do primeiro ano de experiência com a angiotomografia de coronárias.<sup>5</sup> Em relação à avaliação dos volumes do ventrículo esquerdo através da RMC, foi visto que cardiologistas iniciantes tendem a subestimar os volumes sistólico e diastólicos finais e superestimar a massa ventricular esquerda.<sup>6</sup> Ao analisar uma nova técnica de avaliação da função sistólica do ventrículo direito (VD) através do ecocardiograma - a excursão sistólica da via de saída do VD - foi tomado o cuidado de eliminar a fase inicial de aprendizado para que os ecocardiografistas adquirissem a expertise com o método.<sup>7</sup>

Acredita-se que seja importante o reconhecimento de que inicialmente os resultados dos métodos de imagem possam ser aquém daqueles da literatura e os dados ora apresentados apontam para isso no cenário da RMC-P. Portanto, é fundamental a lembrança do significado da CA, tanto para o cardiologista responsável pelo método em sua fase inicial, para que busque sistematicamente conhecer os

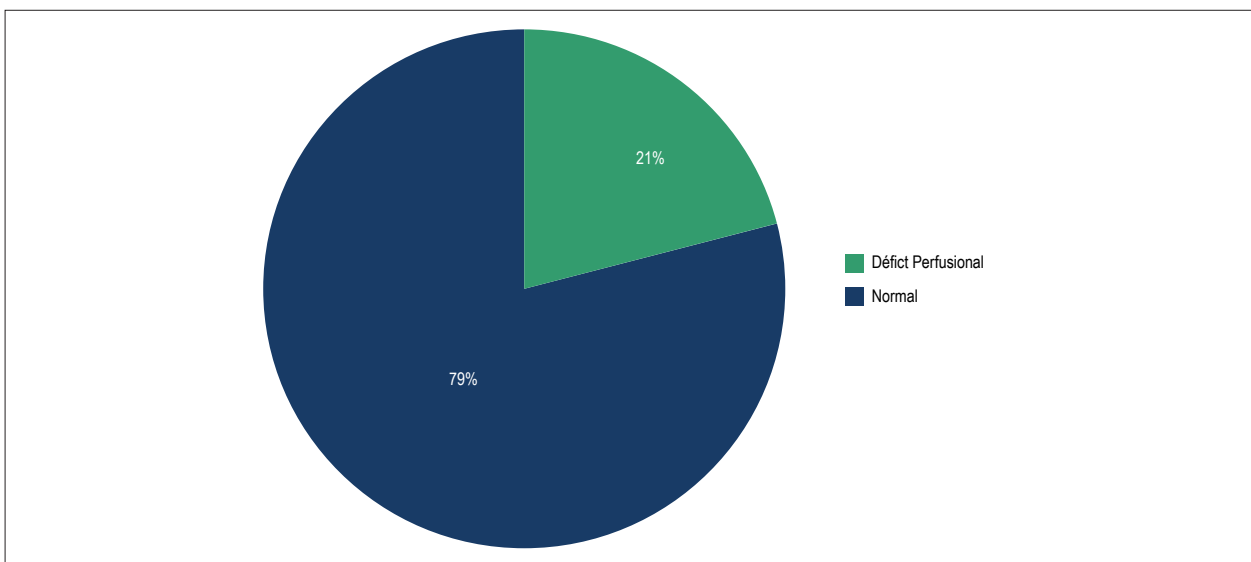


Gráfico 1 – Percentual de exames com e sem déficit perfusional.

Tabela 1 –

	Exames positivos	CAT	Verdadeiro positivo	Falso positivo	VPP
ANO 1	24	20	14	6	70%
ANO 2	15	12	8	4	67%
ANO 3	31	22	18	4	82%
ANO 4	17	13	11	2	85%
TOTAL	87	67	51	16	76%

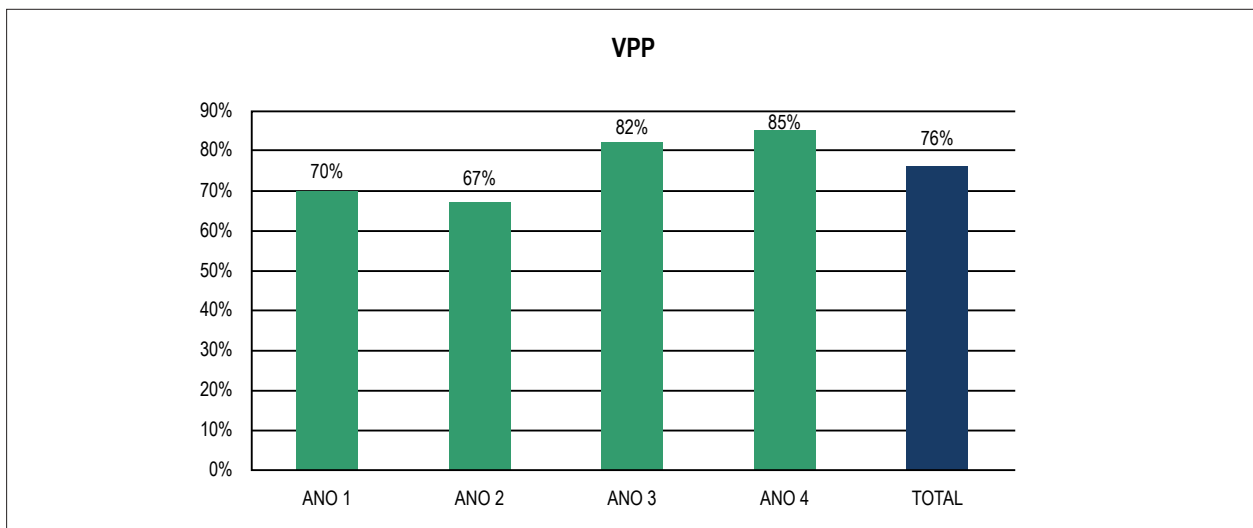


Gráfico 2 – Análise do valor preditivo positivo de acordo com o ano de experiência.

## Comunicação Breve

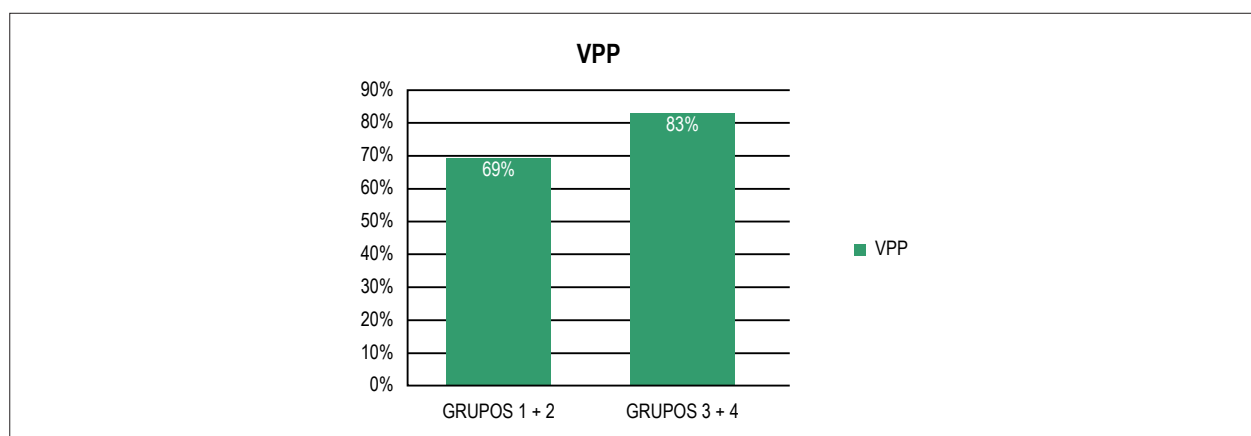


Gráfico 3 – Análise do valor preditivo positivo de acordo com a primeira e segunda metade de experiência.

fatores que diminuam a acurácia diagnóstica, quanto para os médicos solicitantes, visando não tirar conclusões precipitadas negativas em relação ao método.

Em conclusão, a RMC-P é método amplamente estudado no contexto da investigação diagnóstica de doença arterial coronária apresentando um bom VPP. No entanto, deve-se levar em conta a necessidade da CA para que um serviço alcance o VPP semelhante ao da literatura. Nessa experiência em centro único, isso se deu a partir do terceiro ano, talvez devido ao baixo volume de exames realizados na instituição. Por outro lado, os resultados foram excelentes a partir do quarto ano.

### Contribuição dos autores

Concepção e desenho da pesquisa: Santana GF; Obtenção de dados: Santana GF, Gomes TO, Vieira ACR, Santos OP;

Análise e interpretação dos dados: Santana GF, Gomes TO; Redação do manuscrito: Santana GF; Revisão crítica do manuscrito quanto ao conteúdo intelectual importante: Gomes TO.

### 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

1. Sara L, Szarf G, Tachibana A, Shiozaki AA, Villa AV, de Oliveira AC, et al. II Diretriz de ressonância magnética e tomografia computadorizada cardiovascular da Sociedade Brasileira de Cardiologia e Colégio Brasileiro de Radiologia. Arq Bras Cardiol. 2014;103(6 Suppl 3):1-86. doi: <http://dx.doi.org/10.5935/doc.2014S006>
2. Greenwood JP, Maredia N, Younger JF, Brown JM, Nixon J, Everett CC, et al. Cardiovascular magnetic resonance and single-photon emission computed tomography for diagnosis of coronary heart disease (CE-MARC): a prospective trial. Lancet. 2012; 379(9814):453-60. doi:10.1016/S0140-6736(11)61335-4
3. de Mello RA, Nacif MS, dos Santos AA, Cury RC, Rochitte CE, Marchiori E. Diagnostic performance of combined cardiac MRI for detection of coronary artery disease. Eur J Radiol. 2012;81(8):1782-9. doi:10.1016/j.ejrad.2011.05.019
4. Klem I, Heitner JF, Shah DJ, Sketch MH Jr, Behar V, Weinsaft J, et al. Improved detection of coronary artery disease by stress perfusion cardiovascular magnetic resonance with the use of delayed enhancement infarction imaging. J Am Coll Cardiol. 2006;47(8):1630-8. doi:10.1016/j.jacc.2005.10.074
5. Pugliese F, Hunink MG, Gruszczynska K, Alberghina F, Malagó R, van Pelt N, et al. Learning curve for coronary CT angiography: what constitutes sufficient training? Radiology. 2009;251(2):359-68. doi: 10.1148/radiol.2512080384
6. Hedström E, Ishida M, Sepúlveda-Martínez A, Salehi D, Sperling J, Engblom H, et al. The effect of initial teaching on evaluation of left ventricular volumes by cardiovascular magnetic resonance imaging: comparison between complete and intermediate beginners and experienced observers. BMC Med Imaging. 2017;17(1):33. doi:10.1186/s12880-017-0197-5
7. Santana GF, Leite DC, Milagre JON, Fonseca MAC, Coelho GN, Gomes TO, et al. Análise da função sistólica ventricular direita em chagásicos através da excursão sistólica da via de saída do ventrículo direito. Arq Bras Cardiol: imagem cardiovasc. 2016;29(4):124-31.