

Artigo de Revisão de Literatura

## O valor preditivo das derivações direitas e posteriores no enfarte agudo do miocárdio inferior: implicações e repercussões ao ventrículo direito

Predictive value of the right and posterior sided chest leads in the inferior myocardial infarction: implications and effects to the right ventricle

Filipa Feio<sup>1\*</sup>, Patrícia Amado<sup>1</sup>, Ana Cláudia Ferrão<sup>1</sup>, Andreia Cravo<sup>1</sup>, Nuno Raposo<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Escola Superior de Saúde da Cruz Vermelha Portuguesa.

A importância da deteção do enfarte agudo do miocárdio (EAM) do ventrículo direito (VD) é evidente, verificando-se que 40%-50% dos doentes com EAM inferior tem envolvimento do VD, o que predispõe a uma maior incidência de complicações e mortalidade.

Esta revisão de literatura visa avaliar a relação entre a elevação do segmento ST nas derivações precordiais direitas durante o EAM inferior e a sua extensão ao ventrículo direito, comprovadas através de ecocardiograma transtorácico.

*There is an obvious importance in detecting an inferior acute myocardial infarction (MI) of the right ventricle (RV) and posterior wall. 40%-50% of patients with inferior MI of the right ventricle have a RV involvement, which predisposes to further complications and mortality.*

*By applying the right precordial leads, it is possible to detect RV MI based on ECG criteria. Thus, this review aims to evaluate the relationship between ST-segment elevation in right precordial leads in inferior MI verifying its extension to the right ventricle by transthoracic echocardiography.*

**PALAVRAS-CHAVE:** Eletrocardiografia; derivações direitas; derivações posteriores; EAM do Ventrículo Direito; EAM inferior.

**KEY WORDS:** Electrocardiography; right leads; posterior leads; right ventricular infarction; acute inferior myocardial infarction.

Submetido em 4 setembro 2012; Aceite em 27 março 2013; Publicado em 31 março 2013.

\* **Correspondência:** Filipa Feio. Email: [filipa.feio@cardiocvp.net](mailto:filipa.feio@cardiocvp.net)

## INTRODUÇÃO

O primeiro relato de Enfarte Agudo do Miocárdio (EAM) do Ventrículo Direito (VD) foi publicado em 1930 (Sanders AO, 1930, citado por Andersen, Falk, e Nielsen, 1989).

A existência do EAM do VD como entidade clínica, isolada ou associada a EAM do Ventrículo Esquerdo (VE), era ignorada até as suas consequências hemodinâmicas serem reconhecidas. Cohn et al. (1974, citados por Klein et al., 1983). Estes autores reconheceram o EAM do VD associado ao EAM Inferior como potencialmente grave, conduzindo a alterações da condução aurículo-ventricular (AV), alterações hemodinâmicas acentuadas e aumento da mortalidade hospitalar. Ali Khan, Al-Asousi, e Al-Anzi (2002), afirmam que o EAM do VD ocorre em 40%-50% dos EAM inferiores e têm importância clínica, hemodinâmica e implicações prognósticas, sendo por isso importante a sua identificação precoce, de forma a selecionar-se o tratamento adequado.

O EAM do VD implica várias alterações mecânicas e hemodinâmicas, o que pode levar à diminuição da contratilidade do ventrículo direito, com a consequente diminuição do seu enchimento e do seu volume sistólico. Nestas circunstâncias, a função ventricular esquerda pode diminuir, resultando numa possível queda de débito cardíaco. O reconhecimento de EAM do VD é importante porque este pode manifestar-se como choque cardiogénico e o tratamento apropriado é diferente comparativamente à disfunção do ventrículo esquerdo (VE). Os doentes

com EAM Inferior associado a EAM do VD, apresentam taxas mais elevadas de hipotensão significativa, bradicardias com necessidade de suporte de *pacing* e uma mortalidade intra-hospitalar superior aos EAM Inferiores isolados (Chockalingam, Gnanavelu, Subramaniam, Dorairajan, e Chockalingam, 2005).

A presente revisão de literatura tem como objetivo avaliar o valor preditivo das derivações direitas e posteriores no EAM inferior e consequente repercussão ao ventrículo direito. Foi realizada uma pesquisa de evidência científica na base referencial Pubmed e a Biblioteca do Conhecimento Online (B-On), e em livros da área da Cardiologia.

Para a pesquisa ser mais específica, foram definidas as palavras-chave: Derivações direitas; Derivações posteriores; EAM do Ventrículo Direito; EAM inferior.

Foram encontrados estudos originais de investigação e meta-análises, tendo os resultados apresentados nesta revisão de literatura tomado por base os 37 artigos encontrados em periódicos, dos quais selecionámos 32, e um livro de referência da área da Cardiologia.

## DIAGNÓSTICO DO ENVOLVIMENTO DO VENTRÍCULO DIREITO NO ENFARTE DO MIOCÁRDIO

Existem várias técnicas diagnósticas utilizadas para

avaliar o envolvimento do ventrículo direito no EAM, como a Eletrocardiografia (ECG), Ecocardiografia, Angiografia Radioisotópica, Cintigrafia Miocárdica, pirofosfato (usado para detetar necrose) ou cateterismo ventricular direito. Klein et al., (1983, citados por Yoshino et al., 1998).

De todos estes métodos, o ECG é o método que fornece os dados mais simples e objetivos na fase aguda, através da aplicação das derivações precordiais direitas, enquanto os outros métodos de diagnóstico podem não ser realizados em tempo útil, por não existirem na instituição de saúde onde o doente é atendido em primeira instância. O ECG é essencial para o diagnóstico, estratificação prognóstica e orientação terapêutica, nos doentes com suspeita de EAM. Este, em conjugação com o ecocardiograma, pode determinar as melhores estratégias de atuação.

## Eletrocardiograma

Em 1974, Erhardt sugeriu que o EAM pode ser diagnosticado eletrocardiograficamente pela elevação do segmento ST em V4R, e, em 1976, mostrou que a elevação do segmento ST nas derivações precordiais direitas V3R a V4R é um forte preditor de EAM do VD, verificado por autópsia (Ali Khan et al., 2002).

Segundo as *guidelines* da Sociedade Europeia de Cardiologia, a elevação do segmento ST em V4R é bastante sugestiva de diagnóstico de EAM do VD. Esta derivação deve ser aplicada em todos os casos de enfarte inferior e choque, caso não seja feita como rotina. A elevação do segmento ST, bem como a presença de ondas Q de V1 a V3, são sugestivas de enfarte do VD. O exame ecocardiográfico pode confirmar o diagnóstico, verificando-se vários graus de envolvimento do VD no EAM inferior (Van de Werf, et al., 2008).

O *National Heart Attack Alert Program* recomenda o acréscimo das derivações precordiais direitas (V4R, V5R, V6R) e posteriores (V7,V8,V9) de forma a aumentar a sensibilidade e especificidade na deteção de EAM do VD e parede posterior do VE (Brady e Morris, 1999).

## Crítérios de diagnóstico

A elevação do segmento ST em V4R revela ser um bom indicador eletrocardiográfico relativamente ao envolvimento do ventrículo direito no enfarte inferior. Como tal, têm sido consideradas duas condições: elevação do segmento ST  $\geq 0,5$  mm ou  $\geq 1$  mm (Hutchison, 2009).

A elevação do segmento ST  $\geq 0,5$  mm nas derivações direitas foi reportada como diagnóstico de EAM o VD (Erhardt, Sjögren, e Wahlberg, 1976, citados por Andersen, et al., 1989).

Contudo, posteriormente foram publicados outros critérios - critérios de Minnesota, que definem EAM do VD por elevação do segmento ST  $> 0,6$  mm em V3R, segmento ST  $> 0,5$  mm em V4R a V6R e segmento ST  $> 0,4$  mm em V7R. Visto ser difícil para o olho humano detetar com precisão a elevação do segmento ST entre 0,4-0,6 mm, a avaliação da elevação do segmento ST é considerada com base na elevação do segmento ST  $\geq 1$  mm; este critério é relatado como um marcador útil para a prática clínica para avaliar o EAM do VD (Andersen et al., 1989).

## Ecocardiograma Transtorácico

Através do ecocardiograma é possível determinar a disfunção sistólica do ventrículo direito e outras complicações do enfarte inferior ou do enfarte do ventrículo direito.

A disfunção ventricular direita afeta cerca de um terço dos doentes com enfarte do miocárdio inferior e está associada a um aumento significativo da mortalidade. É sinal de mau prognóstico, independentemente da localização do enfarte (Burgess, Bright-Thomas e Ray, 2002).

Além da dilatação do VD e disfunção sistólica global, atualmente é possível através do ecocardiograma avaliar a função sistólica regional do VD, que correlaciona a anatomia coronária direita e o local de oclusão. No contexto de EAM inferior existe acinésia ou hipocinésia segmentar do VD com 83% de

sensibilidade e 93% de especificidade para EAM do VD (Hutchison, 2009).

Cardim (2009) refere que em situação de EAM do VD o ecocardiograma transtorácico permite visualizar a dilatação do VD com hipocinésia da parede livre, movimento dissinérgico do septo interventricular e regurgitação tricúspide. Pode verificar-se um abaulamento para a esquerda do septo interauricular, e evidenciar-se um shunt direito-esquerdo através de um foramen oval patente. Deve sempre pesquisar-se alterações da contractilidade da parede inferior. Ainda, a veia cava inferior pode estar dilatada.

Podem ainda surgir outras possíveis alterações, tais como: diminuição do movimento do sulco aurículo-ventricular direito pela diminuição da contração do VD, sinais de elevada pressão auricular direita, dilatação da aurícula direita, sinais de elevada pressão diastólica do VD, e baixa pressão diastólica da artéria pulmonar, rutura dos músculos papilares, diminuição do índice/débito cardíaco, abertura precoce da válvula pulmonar (onda A), presença de trombos na aurícula direita, pseudoaneurisma do VD, aneurisma e rutura do septo (Cardim, 2009).

De acordo com as *Guidelines da American Society of Echocardiography*, publicadas em 2010, a classificação da disfunção diastólica do VD deve ser feita da seguinte forma: razão tricúspide E/A  $<0,8$  sugere deficiência no relaxamento, relação E/A entre  $0,8 - 2,1$ , com uma razão E/E0  $> 6$  ou predomínio de fluxo diastólico nas veias hepática sugere padrão de enchimento de pseudonormalização, e uma razão E/A  $> 2,1$  na tricúspide, com um tempo de desaceleração  $<120$  ms sugere padrão de enchimento restritivo (Rudski et al., 2010).

## Valor preditivo da derivação V4R

A utilização das derivações precordiais direitas adicionais tem sido estudada e documentada por diversos autores. Os resultados que estes apresentam situam-se num intervalo de sensibilidade entre 70% a 100% e especificidade entre 76,9% a 100%.

De acordo com Zehender et al. (1993), a sensibilidade na deteção de doentes com enfarte do ventrículo direito, que foram identificados corretamente por elevação do segmento ST em V4R é de 88%, e a especificidade na deteção de doentes sem enfarte do ventrículo direito que não tiveram elevação do segmento ST em V4R é de 78%.

Yoshino et al. (1998) relatam que o EAM do VD é diagnosticado pela elevação do segmento ST nas derivações V3R ou V4R através do ECG e a confirmação é feita através da ecocardiografia pela evidência de dilatação do VD, movimento anormal da parede do VD e movimento paradoxal do septo interventricular (SIV). O ecocardiograma é usualmente utilizado para avaliar a função sistólica ventricular direita. Contudo, este tem uma capacidade limitada para avaliação quantitativa da função sistólica ventricular direita.

A elevação do segmento ST  $\geq 1,0$  mm na derivação V4R, descrita por Kosuge et al. (2001), tem uma precisão de 80% para a existência de envolvimento do ventrículo direito.

Durante a fase aguda do EAM, a derivação V4R apresenta uma capacidade de precisão diagnóstica superior. Lopez-Sendon et al. (1985) citados por Ali Khan et al. (2002) afirmam que a sensibilidade e especificidade do segmento ST nas derivações precordiais direitas, especialmente V4R, para o diagnóstico de EAM do VD foram superiores a 90%.

Khan, Kundi e Sharieff (2004) demonstraram que a prevalência de enfarte do VD no enfarte inferior é de aproximadamente 34%. Na derivação V4R o supradesnivelamento do segmento ST apresenta uma sensibilidade de 88%, especificidade de 78% e exatidão / precisão diagnóstica de 83%.

Outros autores, como Klein et al. (1983), relataram que a sensibilidade e especificidade de elevação do segmento ST na derivação precordial V4R é um indicador precoce de EAM do VD no EAM inferior. A sensibilidade foi de 82,7% e especificidade de 76,9% e o valor preditivo positivo de 70% com EAM do VD, confirmado por autópsia ou ventriculografia,

ecocardiograma, cintigrafia ou monitorização hemodinâmica. O valor preditivo negativo foi de 87,7%. No ecocardiograma verificou-se que a dilatação do VD esteve presente em 38 dos 40 doentes com EAM do VD. As dimensões do VD foram normais em todos os doentes sem EAM do VD (Klein et al., 1983).

Também Braat, Brugada, de Zwaan, Coenegracht e Wellens (1983), encontraram o melhor resultado diagnóstico com a derivação V4R. Que tem demonstrado ser um marcador confiável de EAM do VD com uma sensibilidade e precisão de 70% a 100%.

### Valor preditivo da aplicação de várias derivações

Andersen, et al. (1989), afirmam que a especificidade e o valor preditivo positivo da elevação do segmento ST em V3R é de 81% e 77%, respetivamente. Este aumenta para 100% quando se acrescenta uma ou mais derivações, de V4R-V7R. A sensibilidade de diagnóstico é alta para enfartes posteriores ( $\geq 64\%$ ), com especificidade e valor preditivo de 100% em V5R, V6R e V7R. A combinação da onda Q em V3R e elevação do segmento ST nas derivações V5R- V7R não melhoram a sensibilidade de diagnóstico.

Os mesmos autores também afirmam que existe uma correlação positiva entre o número de derivações direitas utilizadas com a elevação do segmento ST  $\geq 1$  mm e a extensão do EAM do VD e uma correlação negativa e não significativa em relação ao número de derivações com segmento ST  $\geq 1$  mm e a repercussão do EAM no VE. Ou seja, a elevação do segmento ST  $\geq 1$  mm em todas as cinco derivações direitas (V3R-V7R) estão sempre associadas a enfarte do VD extenso com um reduzido envolvimento do VE.

A elevação do segmento ST  $\geq 1$  mm nas derivações V5R, V6R e V7R está sempre associada a enfarte posterior com repercussão no VD. O EAM inferior/posterior que afeta o VD pode ser diagnosticado pela avaliação do ECG das derivações V6R e V7R (Andersen et al., 1989).

Croft et al. (1982, citados por Andersen, et al., 1989) descobriram que uma combinação de V4R, V5R e V6R é mais precisa no diagnóstico. Funk (1986, citado por Andersen et al., 1989) no entanto, encontrou maior sensibilidade e especificidade diagnósticas para a derivação V6R e consideram que a eficiência do diagnóstico não foi melhorada com o acréscimo das derivações V4R e V5R.

Num estudo realizado por Kosuge et al. (2001) concluiu-se que a elevação do segmento ST nas derivações precordiais direitas não foi vantajosa para determinar se existia envolvimento do ventrículo direito, quando a parede posterior também está envolvida no enfarte inferior. Contudo, este estudo apresenta algumas limitações, pois não se confirmou o intervalo de tempo entre o início dos sintomas e a gravação do ECG, podendo influenciar a elevação do segmento ST nas derivações precordiais direitas. Contudo, a sua conclusão é apoiada por Kosuge et al. (2009), que afirmam que a existência de isquémia transmural na parede posterior, pode deprimir o segmento ST na derivação precordial direita, pelo que o envolvimento da parede posterior atenua o valor preditivo da elevação do segmento ST na derivação V4R no envolvimento do VD em EAM inferior.

Em 2009, Kosuge et al. demonstraram que a elevação do segmento ST em V4R apresenta uma sensibilidade de 34% e 96% ( $p < 0,001$ ) e especificidade de 83% e 82% na presença e ausência do envolvimento da parede posterior, respetivamente.

Muitos estudos têm comprovado o valor diagnóstico da utilização das derivações precordiais direitas, embora existam resultados controversos. A maioria dos estudos centra-se, sobretudo, nas derivações V3R e V4R, em detrimento das restantes derivações direitas. Portanto, não existe uniformidade em relação às derivações direitas utilizadas e aos critérios, uma vez que alguns estudos referem o supradesnivelamento do segmento ST  $\geq 0,5$  mm e outros  $\geq 1$  mm.

Segundo Hutchison, (2009), para uma elevação do segmento ST  $\geq 0,5$  mm existe maior sensibilidade, mas menor especificidade. No entanto, na maior parte dos



casos (80%), verifica-se elevação do segmento ST  $\geq$  1mm, correspondendo a uma elevada correlação patológica com o enfarte do ventrículo direito (100%).

Desde a utilização de apenas uma derivação direita (V4R) por Erhardt et al. (1976), que muitos estudos foram limitados a duas derivações direitas (V3R e V4R) e poucos se dedicaram a investigar as restantes.

Ainda assim, vários estudos afirmam que a utilização da derivação V4R é a melhor forma de diagnosticar o envolvimento do VD em doentes com EAM da parede inferior: Braat et al. (1983), Zehender et al. (1993) e Kosuge et al. (2009) corroboram essa conclusão.

Andersen et al. (1989), concluem que os doentes com EAM inferior, sem elevação do segmento ST em V3R-V7R, têm EAM predominantemente do VE enquanto aqueles que apresentam a elevação do segmento ST em V3R-V7R apresentam EAM extenso do VD e menor compromisso do VE, o que tem melhor prognóstico. No entanto, estes podem desenvolver choque cardiogénico.

Através de outros trabalhos de investigação foi possível concluir que a elevação do segmento ST  $>$  0.5mm nas derivações direitas apresenta elevada sensibilidade, especificidade e valor preditivo positivo na deteção de repercussões no VD (Braat et al., 1983; Robalino, Whitlow, Underwood, Salcedo, 1989 e Andersen et al., 1989).

As consequências hemodinâmicas do EAM do VD podem aparecer inesperadamente após o que parece ser à primeira vista um EAM inferior. Através das derivações precordiais direitas é possível despistar precocemente a presença ou possibilidade de EAM do VD antes de surgirem as suas complicações (Klein et al., 1983).

Apesar de a elevação do segmento ST na derivação V4R ser um bom indicador prognóstico do enfarte do ventrículo direito, esta condição só é visível durante um período de 24 a 48 horas, sendo que na maioria dos casos normaliza num período até 10 horas (Hutchison, 2009). A mesma ideia é defendida por Candell – Riera et al. (1981, citado por Klein et al.,

1983) que menciona que a aplicação de V4R deve ser feita numa fase precoce do enfarte, pois a elevação do segmento ST pode desaparecer ao fim de duas horas do aparecimento de dor torácica.

## PROGNÓSTICO E MORBILIDADE

O enfarte da parede inferior apresenta melhor prognóstico, tanto a curto como a longo prazo, do que o enfarte anterior visto a parede inferior representar uma pequena proporção do miocárdio total (Chan, Chan, Yue, Ma, 1999).

Contudo, é muito comum nos doentes com EAM inferior existir envolvimento do VD ou parede posterior do VE. Klein et al. (1983), referem que o EAM da parede inferior foi acompanhado de EAM do VD em 52,7% dos casos. Apesar de ser um valor ligeiramente superior aos que são citados habitualmente, encontra-se relativamente perto dos valores obtidos por Erhardt et al. (1976), de 45% e por Chan et al. (1999), de 50%, para a mesma situação e 69% para o envolvimento da parede posterior.

O prognóstico e a morbilidade são piores em doentes com EAM inferior quando também está presente EAM do VD. O EAM do VD é um fator independente preditor de prognóstico do EAM inferior. O EAM do VD está associado a um aumento da incidência de eventos clínicos de risco, tais como: bloqueio auriculoventricular (BAV), bradiarritmias, rutura do miocárdio e dos músculos papilares do VD, taquicardia ventricular, fibrilhação ventricular, hipotensão e choque cardiogénico (Chan et al., 1999; e Hamon, Agostini, Le Page, Riddell e Hamon, 2008). De acordo, com Zehender et al. (1993), o EAM do VD apresenta uma taxa de mortalidade de cerca de 30%.

O diagnóstico precoce do EAM é importante de modo a limitar-se o impacto deletério deste e iniciar-se terapêutica apropriada o mais rapidamente possível, pois os intervalos de tempo entre o início dos sintomas e as consequências hemodinâmicas são imprevisíveis e as complicações podem surgir precocemente.

## CONCLUSÃO

Em doentes com EAM inferior, a aplicação das derivações direitas e posteriores serve como uma ferramenta de diagnóstico simples, rápida, confiável e económica para delinear a extensão do EAM do VD e/ou envolvimento da parede posterior. A associação de EAM do VD em doentes com EAM inferior é comum. O reconhecimento precoce de EAM do VD, através das derivações eletrocardiográficas direitas pode ter um valor prognóstico importante. Este reconhecimento permite a melhoria de resultados através de uma estratégia terapêutica apropriada.

Com base na literatura encontrada, verifica-se que a maioria dos estudos realizados indica que a utilização das derivações precordiais direitas tem um importante valor preditivo na identificação do enfarte do ventrículo direito.

Devido à sua simplicidade, alta sensibilidade e especificidade, as derivações direitas e posteriores devem fazer parte intrínseca da abordagem inicial a um EAM da parede inferior. O seu uso deve ser incentivado na prática clínica.

## REFERÊNCIAS

- Ali Khan, Al-Asousi, e Al-Anzi (2002). "Isolated" right ventricular myocardial infarction, mimicking anterior myocardial infarction - Diagnosis and potential mechanisms for the electrocardiographic changes. *Kuwait Medical Journal*, 34(4), 299-302.
- Andersen, Falk, e Nielsen (1989). Right ventricular infarction: Diagnostic accuracy of electrocardiographic right chest leads V3R to V7R investigated prospectively in 43 consecutive fatal cases from a coronary care unit. *British Heart Journal*, 61(6), 514-520.
- Braat, Brugada, de Zwaan, Coenegracht, e Wellens (1983). Value of electrocardiogram in diagnosing right ventricular involvement in patients with an acute inferior wall myocardial infarction. *British Heart Journal*, 49(4), 368-372.
- Brady, e Morris (1999). The additional lead electrocardiogram in acute myocardial infarction. *Journal of Accident & Emergency Medicine*, 16(3), 202-207.
- Burgess, Bright-Thomas, e Ray (2002). Echocardiographic evaluation of right ventricular function. *European Journal of Echocardiography*, 3(4), 252-262.
- Cardim (2009). *Ecocardiografia transtorácica*. Lisboa, Portugal: Lidel.
- Chan, Chan, Yue e Ma (1999). A five year study of comparison of characteristics and in-hospital complications of acute myocardial infarction between elderly and younger patients. *The American Journal of Geriatric Cardiology*, 8(1), 21-25.
- Chockalingam, Gnanavelu, Subramaniam, Dorairajan, e Chockalingam (2005). Right ventricular myocardial infarction: Presentation and acute outcomes. *Angiology*, 56(4), 371-376.
- Erhardt, Sjögren, Wahlberg (1976). Single right-sided precordial lead in the diagnosis of right ventricular involvement in inferior myocardial infarction. *American Heart Journal*, 91(5), 571-576.
- Hamon, Agostini, Le Page, Riddell, e Hamon (2008). Prognostic impact of right ventricular involvement in patients with acute myocardial infarction: Meta-analysis. *Critical Care Medicine*, 36(7), 2023-2033.
- Hutchison (2009). *Complications of myocardial infarction: Clinical diagnostic imaging atlas*. Philadelphia, United States of America: Saunders/Elsevier.
- Khan, Kundi, e Sharieff (2004). Prevalence of right ventricular myocardial infarction in patients with acute inferior wall myocardial infarction. *International Journal of Clinical Practice*, 58(4), 354-357.
- Klein, Tordjman, Ninio, Sareli, Oren, Lang, ... Kaplinsky (1983). The early recognition of right ventricular infarction: Diagnostic accuracy of the electrocardiographic V4R lead. *Circulation*, 67(3), 558-565.
- Kosuge, Kimura, Ishikawa, Hongo, Shigemasa, Sugiyama, ... Umemura (2001). Implications of the absence of st-segment elevation in lead V4R in patients who have inferior wall acute myocardial infarction with right ventricular involvement. *Clinical Cardiology*, 24(3), 225-230.
- Kosuge, Ishikawa, Morita, Ebina, Hibi, Maejima, ... Kimura (2009). Posterior wall involvement attenuates predictive value of ST-segment elevation in lead V4R for right ventricular involvement in inferior acute myocardial infarction. *Journal of Cardiology*, 54(3), 386-393.
- Robalino, Whitlow, Underwood, e Salcedo (1989). Electrocardiographic manifestations of right ventricular infarction. *American Heart Journal*, 118(1), 138-144.
- Rudski, Lai, Afilalo, Hua, Handschumacher, Chandrasekaran, ... Schiller (2010). Guidelines for the echocardiographic assessment of the right heart in adults: A report from the American Society of Echocardiography: endorsed by the European Association of

Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, and the Canadian Society of Echocardiography. *Journal of the American Society of Echocardiography*, 23(7), 685-713.

Van de Werf, Bax, Betriu, Blomstrom-Lundqvist, Crea, Falk, ... Weis (2008). Management of acute myocardial infarction in patients presenting with persistent ST-segment elevation: The task force on the management of ST-segment elevation acute myocardial infarction of the European Society of Cardiology. *European Heart Journal*, 29(23), 2909-2945.

Yoshino, Udagawa, Shimizu, Kachi, Kajiwara, Yano, ... Ishikawa (1998). ST-segment elevation in right precordial leads implies depressed right ventricular function after acute inferior myocardial infarction. *American Heart Journal*, 135(4), 689-695.

Zehender, Kasper, Kauder, Schonthalder, Geibel, Olschewski, e Just (1993). Right ventricular infarction as an independent predictor of prognosis after acute inferior myocardial infarction. *The New England Journal of Medicine*, 328 (14), 981-988.