

Acurácia da Radiografia de Tórax Associada a Eletrocardiograma no Diagnóstico de Hipertrofia em Hipertensos

Accuracy of Chest Radiography plus Electrocardiogram in Diagnosis of Hypertrophy in Hypertension

Sergio Marrone Ribeiro¹, José Morceli¹, Renato Souza Gonçalves², Roberto Jorge da Silva Franco², Francisco Habermann², Domingos Alves Meira¹, Beatriz Bojikian Matsubara²

Departamento de Doenças Tropicais e Diagnóstico por Imagem, Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista¹; Departamento de Clínica Médica, Faculdade de Medicina de Botucatu, UNESP – Universidade Estadual Paulista², Botucatu, SP – Brasil

Resumo

Fundamento: A radiografia de tórax e o eletrocardiograma (ECG) tem sido criticados em razão de sua baixa sensibilidade no diagnóstico da Hipertrofia Ventricular Esquerda (HVE) quando comparada ao ecocardiograma. Entretanto, esse exame não está disponível nos centros de atendimento primário para toda a população de hipertensos.

Objetivo: Avaliar se a radiografia de tórax associada ao eletrocardiograma apresenta acurácia que justifique seu uso na detecção de HVE em hipertensos, bem como a utilidade do índice cardiotorácico e das radiografias oblíquas na avaliação das dimensões das câmaras cardíacas esquerdas.

Métodos: Estudo prospectivo realizado em 177 pacientes hipertensos consecutivos, através da radiografia do tórax, eletrocardiograma e ecocardiograma. Testes de acurácia foram utilizados para comparar esses métodos utilizando a ecocardiografia convencional como padrão de referência.

Resultados: O índice cardiotorácico mostrou sensibilidade de 17% para o diagnóstico de HVE, somente detectando alterações cardíacas mais acentuadas. As incidências pósterio-anterior e perfil tiveram sensibilidade de 52%, aumentando para 54% quando a radiografia de tórax foi associada ao eletrocardiograma. As incidências oblíquas não melhoraram significativamente a acurácia da radiografia de tórax que, por sua vez, apresentou alta especificidade e boa sensibilidade para a detecção do aumento da aorta. Foi interessante notar que essa alteração estava presente em metade dos hipertensos com HVE.

Conclusão: A associação da radiografia de tórax com eletrocardiograma é útil na avaliação inicial de hipertensos para o diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda, especialmente se a ecocardiografia não estiver disponível. (Arq Bras Cardiol 2012;99(3):825-833)

Palavras-chave: Radiografia torácica; eletrocardiografia; ecocardiografia; hipertrofia ventricular esquerda; hipertensão.

Abstract

Background: Chest radiography and electrocardiogram have been criticized due to their low sensitivity for Left Ventricular Hypertrophy diagnosis compared to echocardiogram. This one, however, is not available in primary health care centers to all hypertensive population.

Objective: To evaluate whether the association chest radiography-electrocardiogram provides the accuracy to justify its use in left ventricular hypertrophy detection in hypertensive patients, as well as the usefulness of the cardiothoracic ratio and oblique radiographs in relation to frontal and lateral views in evaluating dimensions of left cardiac chambers.

Methods: This was a prospective study including 177 consecutive hypertensive patients through chest radiography, electrocardiogram and echocardiography. Accuracy test was used to compare these methods using echocardiography as gold standard.

Results: The cardiothoracic ratio showed 17% sensitivity for detection of left ventricular hypertrophy, only indicating cardiac alterations at an advanced stage. Frontal plus lateral views showed sensitivity of 52%, which rose to 54% when chest radiography was associated with electrocardiogram. The oblique views did not significantly improve chest radiography accuracy. Chest radiography presented high specificity and elevated sensitivity for detection of aortal enlargement. Interestingly, this alteration was present in half of the hypertensive patients with left ventricular hypertrophy.

Conclusion: We conclude that the association chest radiography-electrocardiogram is useful for the screening of hypertensive patients for the diagnosis of left ventricular hypertrophy, especially if echocardiogram is unavailable. (Arq Bras Cardiol 2012;99(3):825-833)

Keywords: Chest radiography; electrocardiography; echocardiography; hypertrophy, left ventricular; hypertension.

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

Correspondência: Sergio Marrone Ribeiro •
Rua Nelo Pedretti, nº 420, Chácara Montagna. CEP 18609-030, Botucatu, SP - Brasil
E-mail: sribeiro@fmb.unesp.br, epbribeiro@uol.com.br
Artigo recebido em 27/09/11; revisado em 27/09/11; aceito em 09/04/12.

Introdução

A Hipertrofia Ventricular Esquerda (HVE) é um marcador de mau prognóstico em pacientes hipertensos e sua detecção leva a uma abordagem terapêutica mais agressiva. Estudos longitudinais em pacientes hipertensos e população em geral têm relatado que indivíduos em que a HVE havia declinado apresentaram posteriormente menor morbimortalidade que aqueles cuja massa do ventrículo esquerdo tinha aumentado. Como resultado, a prevenção ou a reversão da HVE hipertensiva é largamente aceita como um objetivo desejável¹.

O diagnóstico de HVE é particularmente baseado na avaliação ecocardiográfica. No entanto, a hipertensão arterial sistêmica é frequente na população e o ecocardiograma (ECO) não está disponível em todos os locais, à diferença das radiografias de tórax e do eletrocardiograma (ECG), que são exames de baixo custo e de fácil acesso. Até vinte anos atrás, o diagnóstico de HVE era baseado no ECG ou radiografia de tórax, mas esses métodos foram considerados insuficientes e de baixa acurácia². No entanto, não encontramos nenhum estudo na literatura que procurasse avaliar a precisão das radiografias de tórax, com pelo menos dois pontos de vista, associados com ECG, definindo o papel real desses exames na abordagem de pacientes hipertensos em risco de HVE. As principais diretrizes para o diagnóstico e tratamento da hipertensão arterial^{3,4} não esclarecem se a radiografia de tórax é necessária na abordagem inicial de pacientes hipertensos, nem como deve ser feito, se com uma ou duas incidências.

O custo da aplicação do ECO a toda a população de hipertensos é excessivamente alto nos países pobres com recursos limitados para a saúde pública. Mesmo em países desenvolvidos, tem sido relatado que a disponibilidade de tais recursos para estudos epidemiológicos é ainda limitada^{1,5,6}. Além disso, em muitos países, médicos especializados realizam os exames, aumentando assim os seus custos. Por essas razões, dificilmente pode ser empregado como exame de rotina em programas de saúde pública para a detecção precoce de hipertrofia ventricular esquerda em pacientes hipertensos e na prevenção das suas graves consequências.

O principal objetivo do presente estudo foi avaliar se a associação radiografia de tórax mais ECG atinge uma acurácia que justifique a sua utilização na detecção da HVE em pacientes hipertensos. Além disso, procurou-se verificar a utilidade do índice cardiotorácico na detecção de hipertrofia ou dilatação do ventrículo esquerdo, em comparação com o estudo radiográfico completo, incluindo duas ou quatro incidências da área cardíaca e a utilidade de incidências oblíquas em relação às incidências pósterio-anterior e perfil na avaliação do aumento das dimensões das câmaras cardíacas esquerdas.

Métodos

Este é um estudo transversal, prospectivo, incluindo pacientes recrutados no momento da consulta de acompanhamento rotineira. Todos os pacientes concordaram em participar e o Comitê de Ética aprovou os procedimentos.

População do estudo

Foram incluídos no estudo 177 pacientes consecutivos com mais de 18 anos. Eles tinham diagnóstico prévio de hipertensão arterial e foram encaminhados por centros de cuidados primários de saúde para exame de ecocardiografia, para triagem de HVE. Os critérios de exclusão foram: outra doença cardiovascular além da hipertensão; insuficiência cardíaca manifesta; gravidez; bloqueio de ramo ou fibrilação atrial no ECG; e exames de má qualidade técnica. A avaliação clínica, radiografia do tórax, eletrocardiograma e ecocardiograma foram realizados no mesmo dia.

Avaliação clínica

Foi realizada por um cardiologista e incluiu história completa e exame físico. Depois de descanso de pelo menos 10 min em decúbito dorsal, procedeu-se à medida das pressões arteriais sistólica e diastólica, com a média de três medições repetidas tomadas com 1 min de diferença, usando um esfigmomanômetro de mercúrio.

Exame radiográfico

Quatro incidências de radiografia de tórax digitalizadas (pósterio-anterior, perfil, oblíqua anterior direita e oblíqua anterior esquerda) foram obtidas de acordo com as recomendações internacionais e utilizando o equipamento radiológico Set MULTIX B – 500 mA, Siemens, Erlangen, Alemanha. As imagens digitalizadas foram adquiridas usando o módulo ADC COMPACT PLUS, AGFA, Alemanha, utilizando telas de fósforo e impressora laser DRY STAR 3000, também da AGFA.

Os seguintes critérios foram utilizados para o diagnóstico da HVE: índice cardiotorácico superior a 0,50, sinais de dilatação do ventrículo esquerdo ou arredondamento da silhueta cardíaca, nas incidências pósterio-anterior e perfil (Figura 1). Esse arredondamento da silhueta cardíaca é um critério visual subjetivo que reflete a forma anormal do ventrículo esquerdo, validado para ambas as incidências, pósterio-anterior e perfil. A medida de Rigler⁷ foi usada como critério adicional, mas não exclusivo. O aumento do VE identificado em pelo menos duas incidências foi considerado indicativo de HVE. As incidências oblíquas foram analisadas somente após os radiologistas concluírem a avaliação das incidências pósterio-anterior e perfil, só então foi definido se essas incidências acrescentavam informações ou modificavam a avaliação cardíaca prévia. Além disso, a dilatação do átrio esquerdo e das câmaras direitas foi avaliada de acordo com os critérios clássicos estabelecidos pela literatura. Finalmente, a dilatação da aorta foi definida como botão aórtico superior a 3,5 cm na incidência pósterio-anterior.

Usando o ECO como padrão de referência, foram calculados a especificidade, a sensibilidade e a acurácia, bem como os valores preditivos positivos e negativos, utilizando apenas as incidências pósterio-anterior e perfil, que foram mais tarde associadas com as duas oblíquas.

As radiografias foram analisadas por dois radiologistas independentes, cegos quanto aos resultados do ECG e ecocardiográficos. Em casos de discordância, o exame foi avaliado em conjunto, obtendo-se assim um consenso. Usando esse método, a variabilidade interobservador para o diagnóstico de HVE foi de 4,52% no nosso laboratório de imagem.

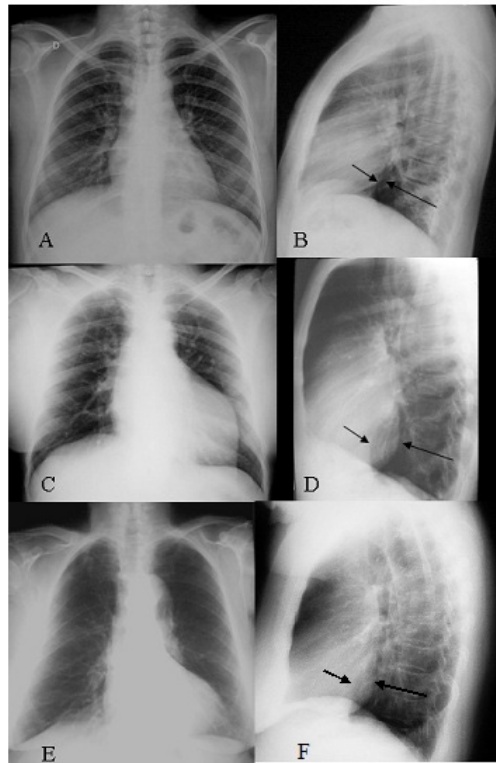


Fig. 1 - Incidências pôstero-anterior e perfil do ventrículo esquerdo normal (A, B) e alargado (C, D). As setas indicam proporções normais e alteradas entre a veia cava inferior (seta menor) e do ventrículo esquerdo (seta maior). O contorno arredondado do ventrículo esquerdo, quando identificado em ambas as incidências (E, F), é também sinal de hipertrofia do ventrículo esquerdo.

Avaliação eletrocardiográfica

O ECG foi realizado por meio do módulo de aquisição de ECG em um computador marca TEB, Brasil. Assim, 12 derivações simultâneas foram obtidas digitalmente com duração de 8 segundos, e as medições realizadas com um cursor automático.

O sistema de pontuação de Romhilt e Estes⁹ foi aplicado para avaliar a sobrecarga ventricular esquerda. Romhilt estabeleceu que uma soma dos pontos maior ou igual a 5 constitui diagnóstico de sobrecarga do ventrículo esquerdo, enquanto uma pontuação igual a 4 é sugestiva dessa condição. Nós consideramos o escore de pelo menos 4 para efeito de positividade para HVE.

Avaliação por ecocardiografia Doppler

Todos os exames foram realizados pelo mesmo cardiologista usando um aparelho Philips HP 2000 Sonnos (Bloomfield, CT, EUA), equipado com transdutor ultrassônico multifrequência 3,5 MHz/2.25 de 2,0-3,5 MHz, com registro eletrocardiográfico simultâneo e sistema de registro de imagem. Os exames foram realizados incluindo medição em modo-M das dimensões do ventrículo esquerdo e átrio esquerdo de acordo com as recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia⁹. A saída da valva aórtica e entrada da valva mitral foram analisadas por Doppler de

onda pulsada das incidências apicais das cinco câmaras e quatro câmaras, respectivamente.

Os valores de referência do limite superior para massa normalizada do VE para área de superfície corporal (95 g/m² para mulheres e 115 g/m² para homens)⁹ foram utilizados para o diagnóstico ecocardiográfico de HVE. A Espessura Relativa da Parede (ERP) foi calculada como (espessura diastólica do septo interventricular + espessura diastólica da parede posterior)/diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo. O limite superior de referência para a ERP foi de 0,42. Com base na morfologia do VE, os pacientes foram classificados em quatro categorias: hipertrofia concêntrica (hipertrofia do VE e aumento da ERP); hipertrofia excêntrica (hipertrofia do VE e ERP normal); remodelação concêntrica (massa do VE normal e ERP aumentada); e geometria normal (massa do VE normal e ERP normal).

Os critérios utilizados para definição de cardiopatia hipertensiva foram: presença de hipertrofia do VE ou remodelação concêntrica, disfunção sistólica ventricular ou dilatação do VE.

Os critérios diagnósticos para dilatação do VE, alargamento do Átrio Esquerdo (AE) e dilatação da aorta foram¹⁰: VE \geq 5,6 cm (normal de 3,5 a 5,6 cm), AE $>$ 3,8 cm em mulheres e $>$ 4,0 cm em homens, diâmetro da raiz da aorta $>$ 3,7 cm.

Análise estatística

De acordo com os dados obtidos, as frequências foram calculadas para as variáveis categóricas e a estatística descritiva foi utilizada para as variáveis numéricas. Para os achados morfométricos do ECO, a diferença na média foi calculada por gênero, pelo teste *t* de Student. Os valores foram calculados para sensibilidade, especificidade e acurácia, bem como valores preditivos positivos e negativos para cada exame e associações de exames; nesse caso, a HVE foi diagnosticada se a radiografia de tórax ou ECG era positiva para hipertrofia. Para a análise de algumas das diferenças observadas entre essas medidas, foi empregado o teste do qui-quadrado. Em todos os testes, o nível de significância considerado foi de 5% ($p < 0,05$).

Resultados

Características clínicas e demográficas

Foram incluídos no estudo 75 pacientes do sexo masculino e 102 pacientes do sexo feminino, com idades entre 20 e 85 anos (média 52,6 anos e mediana, 54 anos). A média das pressões arteriais sistólica e diastólica foram $149 \pm 23,8$ e

$93 \pm 16,0$ mmHg, respectivamente. O curso da doença referida pelos pacientes foi de 9,5 anos. O índice de massa corporal e a história clínica de hipertensão arterial, dislipidemia, diabetes e tabagismo são apresentados na Tabela 1. A maioria dos pacientes estava em tratamento com duas ou três classes de medicamentos anti-hipertensivos.

Variáveis ecocardiográficas

A Tabela 2 apresenta as frequências de geometria normal, remodelação concêntrica, hipertrofia excêntrica e concêntrica. Doença cardíaca hipertensiva foi encontrada em 91 casos (51,4%). A Tabela 3 resume os principais achados ecocardiográficos na população estudada.

Variáveis radiológicas

Vinte pacientes (11%) apresentaram índice cardiotorácico elevado, enquanto 142 (80%) apresentaram índice cardiotorácico normal. Em 15 casos (8%), a radiografia de tórax era inadequada para a avaliação do índice cardiotorácico em razão da elevação das cúpulas diafragmáticas. Esses foram excluídos da análise de acurácia do índice cardiotorácico para diagnóstico de HVE. Sensibilidade, especificidade, valores

Tabela 1 - Características demográficas e clínicas de 177 pacientes hipertensos

	Média	n	%
Idade	52,6 ± 13,5		
PA			
	Sistólica	149 ± 23,8	
	Diastólica	93 ± 16,0	
Sexo			
	M	75	42,4
	F	102	57,6
Raça			
	Branco	145	81,9
	Negro	12	6,8
	Pardo	15	8,5
	Asiático	1	0,5
	NI	4	2,3
História clínica			
	AFHA	111	62,7
	Dislipidemia	67	37,8
	Diabetes	29	16,4
	Tabagismo	18	10,2
IMC			
	≤25	45	25,4
	>25 ≤30 (sobrepeso)	79	44,6
	>30 ≤35 (obesidade)	37	20,9
	>35 (obesidade mórbida)	16	9,1

PA: pressão arterial; IMC: índice de massa corporal; AFHA: antecedente familiar de hipertensão arterial; F: feminino; M: masculino; NI: sem informação.

Tabela 2 - Frequências de geometria normal, remodelação concêntrica (RC), hipertrofia excêntrica e concêntrica (HVE) em pacientes hipertensos

	Normal	RC	HVE excêntrica	HVE Concêntrica	Total
Geometria					
Homens	37(49,3%)	5(6,6%)	19(25,3%)	14(18,7%)	75
Mulheres	46(45,1%)	15(14,7%)	26(25,5%)	15(14,7%)	102
Total	83(46,9%)	20(11,3%)	45(25,4%)	29(16,4%)	177

Tabela 3 - Achados morfométricos de VE em 177 pacientes hipertensos, expressadas como médias e desvios padrão

Variável	Mulher	Homem	p*
n	102	75	
EDSIV (cm)	0,93 ± 0,13	1,00 ± 0,16	0,0003
DDVE (cm)	4,66 ± 0,43	5,06 ± 0,50	< 0,0001
EDPPVE (cm)	0,92 ± 0,12	1,00 ± 0,15	< 0,0001
Massa do VE (g)	148 ± 33	193 ± 52	< 0,0001
Massa VE/SC (g/m ²)	85 ± 19	100 ± 29	< 0,0001
ERP	0,40 ± 0,06	0,40 ± 0,07	0,7231

EDSIV-espessura diastólica do septo interventricular; DDVE-diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; EDPPVE-espessura diastólica da parede posterior do VE; VE-ventrículo esquerdo; SC-superfície corporal; ERP- espessura relativa da parede; (*) O valor de p foi calculado pelo teste t de Student para 2 amostras independentes.

preditivos positivos e negativos, bem como a acurácia do índice cardiotorácico para a detecção de HVE em pacientes hipertensos são mostrados na Tabela 4.

A análise da silhueta cardíaca nas incidências pósterio-anterior e perfil para a determinação de alterações do VE, segundo suspeita inicial, foi muito mais sensível que a análise isolada do índice cardiotorácico. Os achados da radiografia do tórax em relação à HVE e sua comparação com o ECO são apresentados na Tabela 4.

O estudo completo, incluindo ambas as radiografias oblíquas anteriores direita e esquerda com técnica adequada, foi obtido em 153 pacientes. Os diagnósticos realizados utilizando exclusivamente incidências pósterio-anterior e perfil foram comparados com aqueles obtidos a partir das quatro incidências. As diferenças observadas não apresentam o nível de significância estatística pelo teste do qui-quadrado ($p > 0,05$). O valor de p calculado foi de 1 para a sensibilidade, $p = 0,486$ para a especificidade e $p = 0,639$ para exatidão. As radiografias de tórax sem projeções oblíquas apresentaram sensibilidade de 50,0% e especificidade de 67,3%, com acurácia de 62,7% para detecção de HVE. A inclusão de incidências oblíquas incrementou ligeiramente a sensibilidade (52,5%) sem significância.

As radiografias de tórax mostraram muito baixa sensibilidade para detecção de sobrecarga atrial esquerda, independentemente do número de incidências (9,8% para duas incidências e 13,7% para quatro incidências). As especificidades foram, respectivamente, 90,7% e 83,3%. As radiografias de tórax mostraram alta sensibilidade (72,7%) para a detecção de diâmetro da aorta aumentado. O valor preditivo negativo foi de 97,2% e a especificidade e acurácia foram de

aproximadamente 62%. Curiosamente, metade dos pacientes com dilatação da aorta também apresentavam HVE (Tabela 4).

Congestão venosa foi identificada em radiografias de 22 pacientes (12,4%), incluindo 20 na forma leve e 2 com sinais de redistribuição sanguínea. Todos apresentavam função sistólica preservada, e 17 apresentavam disfunção diastólica no ECO. Apesar da baixa sensibilidade desse achado para a disfunção diastólica (13,8%), a especificidade foi elevada (90,7%).

Variáveis eletrocardiográficas

Dezesseis pacientes apresentaram escore de Romhilt ≥ 4 (sugestivo de, ou com sobrecarga ventricular esquerda), enquanto o escore de 161 pacientes foi < 4 (normal). Apesar da elevada especificidade (92,2%), o ECG apresentou baixa sensibilidade (12,5%) para a detecção de HVE em pacientes hipertensos (Tabela 4).

Quando os pacientes foram separados por sexo, observamos que a sensibilidade foi maior em homens que em mulheres, 16,7% e 10,0%, respectivamente. A especificidade foi de 87,7% para homens e 95,8% para as mulheres. As diferenças observadas não apresentam o nível de significância estatística pelo teste do qui-quadrado ($p > 0,05$), com valores de p de 0,8217 para sensibilidade e 0,1676 para especificidade.

Associação de radiografias de tórax com eletrocardiograma

Em razão da baixa sensibilidade do ECG em detecção da HVE (12,5%), não foi observado aumento significativo na sensibilidade pelas radiografias de tórax (52%) quando associadas com ECG para o diagnóstico da HVE em pacientes hipertensos (54%), conforme mostrado na Tabela 4.

Tabela 4 - Acurácia da radiografia de tórax e eletrocardiograma em relação ao Ecocardiograma na detecção de HVE em pacientes hipertensos

Método	Sens	Spec	PPV	NPV	A
CTR	16,7	88,3	33,3	75,2	69,7
C Rad	52,1	67,4	37,3	79,1	63,3
Ao	50,0	63,6	33,8	77,4	59,9
ECG	12,5	92,2	37,5	73,9	70,6
C Rad+ECG	54,2	62,8	35,1	78,6	60,4

A: Acurácia; Ao: Ectasia aórtica radiológica; C Rad: Radiografia de tórax; CTR: Índice cardiotorácico; ECG: Eletrocardiograma; NPV: Valor preditivo negativo; PPV: Valor preditivo positivo; Sens: Sensibilidade; Spec: Especificidade.

Discussão

O presente estudo mostra a acurácia da radiografia de tórax associada ao ECG convencional em comparação com a ecocardiografia para o diagnóstico de HVE em pacientes hipertensos. O ecocardiograma foi tomado como padrão de referência pelo uso universal na avaliação cardiológica, especialmente para a triagem de HVE em pacientes hipertensos. A prevalência de HVE na população estudada foi de acordo com outros autores^{1,11-13}.

A utilização de duas incidências radiológicas para análise da silhueta cardíaca e identificação de alterações no tamanho do VE, segundo suspeita inicial, foi muito mais sensível que a análise isolada do índice cardiotorácico. A adição de incidências oblíquas não melhorou a precisão das projeções pósterio-anterior e perfil para a detecção de aumento do ventrículo esquerdo e átrio esquerdo. Esses resultados explicam a pouca precisão da radiografia de tórax encontrada por outros que usaram apenas o índice cardiotorácico ou medidas de alargamento cardíaco como um todo para a detecção de hipertrofia ventricular esquerda^{5,14-20}. Conforme os estudos de Eyller e cols.²¹ e de Hoffman e Rigler²², a importância da radiografia lateral tornou-se evidente para avaliação do ventrículo esquerdo. Um índice cardiotorácico preservado não exclui uma espessura da parede posterior aumentada, o que ocorreu em 42% dos pacientes em um estudo usando o ECO como padrão de referência em pacientes hipertensos¹⁵.

A avaliação subjetiva/visual do tamanho do ventrículo esquerdo provou ser tão sensível como qualquer das medidas utilizadas²³. Isso também foi observado nos primeiros 50 pacientes do presente estudo e por isso abandonamos essas medidas objetivas.

Não é possível diferenciar, por radiologia, hipertrofia de dilatação²⁴. Portanto, os pacientes com qualquer uma dessas alterações foram conjuntamente classificados como alterados, usando o termo HVE como meio de comparação com o ECO.

O achado radiológico de silhueta cardíaca alterada a partir de uma única incidência não pode ser explorado, uma vez que o alargamento do ventrículo esquerdo pode simular o aumento do ventrículo direito e vice-versa^{25,26}; então, são necessárias duas incidências para confirmar ou descartar esse achado. O alargamento do ventrículo direito provoca o deslocamento do ventrículo esquerdo, simulando um aumento deste último, fenômeno descrito inicialmente por Dinsmore e cols. em 1966²⁵.

A radiografia de tórax é um método diagnóstico extremamente difundido. No presente estudo, a interpretação de radiografias por especialistas deve ter tido um papel relevante na detecção de alterações na silhueta cardíaca, mesmo na ausência de cardiomegalia evidente.

Não observamos diferenças significativas na detecção radiológica da remodelação concêntrica e HVE, o que sugere que tanto a remodelação concêntrica quanto a HVE causam mudanças no contorno do ventrículo esquerdo, igualmente detectável por radiologia, embora com menor sensibilidade no primeiro caso.

O pequeno aumento na sensibilidade obtida pelo uso de radiografias oblíquas na avaliação, tanto hipertrofia do ventrículo esquerdo quanto do alargamento do átrio esquerdo, demonstrou a escassa utilidade dessas incidências na investigação de pacientes hipertensos. A sensibilidade para a detecção de alargamento do átrio esquerdo foi muito baixa, independentemente da inclusão de radiografias oblíquas, apesar de elevada especificidade. Esses resultados estão de acordo com estudos anteriores^{26,27}.

Curiosamente, encontramos uma associação importante entre aorta aumentada na radiografia e ecocardiograma, uma associação muito mais próxima do que a encontrada para o ventrículo esquerdo. A medição do botão aórtico em radiografias é realizada mais distalmente do que na medição do ECO, a qual é realizada no nível da válvula aórtica. Na medida em que o efeito da hipertensão é maior no botão aórtico do que na raiz da aorta²⁸, a radiografia de tórax pode ter detectado casos de verdadeira dilatação da aorta que o ECO interpretou como normais. Esses casos acabam sendo interpretados como falsos-positivos. Portanto, essa correlação seria ainda melhor se as medidas do ECO fossem tomadas no arco aórtico. É importante ressaltar que houve uma estreita associação entre HVE e dilatação da aorta em radiografia de tórax, em conformidade com outros autores^{28,29}.

Apesar da elevada especificidade de 93%, a sensibilidade do ECG para a detecção de HVE no presente estudo foi muito baixa, apenas 12%. Deve-se levar em conta que esse diagnóstico utilizou o critério de pontuação de Romhilt e Estes⁶ em pacientes hipertensos, sob tratamento farmacológico. Critérios eletrocardiográficos para HVE em pacientes hipertensos têm demonstrado sensibilidades que variam de 12% a 51%, e especificidades de 69% a 96%^{2,30}.

Há uma considerável controvérsia a respeito de qual dos numerosos critérios eletrocardiográficos para HVE tem a melhor sensibilidade e especificidade. No entanto, a acurácia desses critérios específicos depende da prevalência e gravidade da HVE nas populações estudadas³¹. Esse fato explica as diferentes sensibilidades encontradas no Estudo Cardíaco FRAMINGHAM^{32,33} na população em geral, e outros estudos em pacientes com doenças cardíacas, incluindo hipertensão arterial. No primeiro caso, o ECG apresentou uma sensibilidade muito fraca, excluindo-o como método econômico. Pelo contrário, em pacientes com doenças cardíacas, o ECG, apesar da baixa sensibilidade, tem uma especificidade suficientemente elevada para recomendar a sua utilização na avaliação clínica de rotina de pacientes hipertensos^{2,30}. Além disso, tem sido sugerido que critérios eletrocardiográficos modificados para a detecção de HVE iriam melhorar a precisão em comparação com os critérios normais^{30,34,35}.

Nossos achados mostram que as radiografias de tórax são mais sensíveis que o ECG para detecção de HVE em pacientes hipertensos, de acordo com Kannel e cols.¹⁹. Por sua vez, Drayer e Zegarelli¹⁸ relataram que a HVE pode ser avaliada com maior acurácia pelo ECG que por exame físico ou radiografia de tórax. No entanto, os autores utilizaram apenas o índice cardiotorácico.

A maioria dos estudos que utiliza exame radiográfico limitado a uma única incidência para a avaliação do índice cardiotorácico indicou que a radiografia de tórax e o ECG, separadamente, apresentam um valor muito limitado no diagnóstico da HVE^{12,13,15-17,36-38}. Contudo, a combinação de ambos poderia constituir um bom método para o diagnóstico HVE no nível primário de cuidados da saúde, o que foi demonstrado no presente estudo.

O ECO oferece inúmeros parâmetros adicionais da geometria e desempenho cardíacos, sem a desvantagem de radiação ionizante, que apesar de ser muito baixa está presente na radiografia do tórax. No entanto, o ecocardiograma não está disponível para todos os pacientes com hipertensão arterial. Essa questão é pertinente não só em países subdesenvolvidos, mas também, como tem sido relatada, em países desenvolvidos^{4,30,39}. O ECO apresenta algumas limitações em pacientes com janela acústica inadequada, como fora observado em alguns casos de Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) ou obesidade. A ressonância magnética não apresenta tais limitações e é, atualmente, o melhor método para avaliar a HVE. Todavia, é muito cara para uso rotineiro ou em programas de saúde pública para detecção precoce de HVE em pacientes hipertensos.

A alta sensibilidade na detecção do alargamento da aorta é um achado que deveria receber maior prioridade nos pacientes hipertensos, mesmo sem qualquer outra alteração radiológica, dada a sua associação com a HVE em cerca de metade deles. Assim, uma aorta aumentada na radiografia de tórax de um paciente hipertenso poderia ser considerada um importante marcador de doença cardíaca hipertensiva.

Isso constituiria uma situação em que o ECO seria priorizado. Além disso, a padronização radiológica de dimensões normais de aorta, de acordo com idade e sexo, e sua validação com outro método de imagem padrão de referência tornariam a radiografia de tórax ainda mais sensível para a detecção de dilatação da aorta, e até mesmo como marcador radiológico de HVE em pacientes hipertensos.

Simone e cols.⁴⁰ afirmaram que o uso generalizado do ECO para detectar hipertrofia do VE duplicaria o custo do processo diagnóstico inicial para hipertensão arterial (incluindo ECG), um ônus que precisa demonstrar que é útil e de valor adicional em termos de informação necessária para orientar as decisões do médico, na condução do paciente. Com o conhecimento atual, o ECO não acrescenta informações críticas para a tomada de decisão, quando outras informações sobre fatores de risco cardiovasculares e danos em órgão-alvo já obrigam à classificação dos pacientes como alto ou muito alto risco⁴⁰. Portanto, se a HVE é detectada por radiografia de tórax ou ECG, deve ser considerada como indicativo de dano cardíaco, mesmo antes de realizar a ECO.

Conclusões

Concluimos que a acurácia da radiografia de tórax mais ECG para o diagnóstico de HVE é suficiente para justificar seu uso na avaliação inicial de pacientes hipertensos. O índice cardiotorácico apresenta baixa sensibilidade para detecção de HVE. O exame radiográfico cardíaco sempre deve ser realizado com, no mínimo, duas incidências, pósterio-anterior e perfil. O agregado de incidências oblíquas não melhora a precisão do exame para detecção de dimensões aumentadas no ventrículo esquerdo e átrio esquerdo, e a dilatação da aorta é um importante marcador de HVE na radiografia de tórax. Portanto, como esses exames são baratos e facilmente encontrados em centros de cuidados primários, é nossa opinião que a radiografia de tórax com duas incidências, juntamente com o eletrocardiograma de 12 derivações devem ser incluídos na abordagem de rotina inicial de pacientes hipertensos. Assim, deve ser valorizada especialmente a sensibilidade da radiografia de tórax, em relação aos sinais diretos de hipertrofia/alargamento do ventrículo esquerdo e alargamento da aorta, e a alta especificidade do índice cardiotorácico e Eletrocardiograma.

Potencial Conflito de Interesses

Declaro não haver conflito de interesses pertinentes.

Fontes de Financiamento

O presente estudo foi financiado por Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo - FAPESP [2004/09460-5].

Vinculação Acadêmica

Este artigo é parte de tese de doutorado de Sergio Marrone Ribeiro pela Faculdade de Medicina de Botucatu - UNESP.

Referências

1. Devereux RB, Bella J, Boman K, Gerds E, Nieminen MS, Rokkedal J, et al. Echocardiographic left ventricular geometry in hypertensive patients with electrocardiographic left ventricular hypertrophy: The LIFE Study. *Blood Press*. 2001;10(2):74-82.
2. Kristensen BO. Assessment of left ventricular hypertrophy by electrocardiography, chest roentgenography and echocardiography, a review. *Scand J Clin Lab Invest Suppl*. 1989;196:42-7.
3. Cifkova R, Erdine S, Fagard R, Farsang R, Heagerty AM, Kiowski W, et al. Practice guidelines for primary care physicians: 2003 ESH/ESC hypertension guidelines. *J Hypertens*. 2003;21(10):1779-86.
4. 1999 World Health Organization – International Society of Hypertension Guidelines for the Management of Hypertension. Guidelines Subcommittee. *J Hypertens*. 1999;17(2):151-83.
5. Rautaharju PM, LaCroix AZ, Savage DD, Haynes SG, Madans JH, Wolf HK, et al. Electrocardiographic estimate of left ventricular mass versus radiographic cardiac size and the risk of cardiovascular disease mortality in the epidemiologic follow-up study of the First National Health and Nutrition Examination Survey. *Am J Cardiol*. 1988;62(1):59-66.
6. Gabás JLD, Abad AA, Aznar TL, Tirado AF, Santamaría MTA, Pomar CI. Valor del electrocardiograma y de la radiografía de tórax para el diagnóstico de la hipertrofia ventricular izquierda en pacientes con hipertensión arterial. *Hipertensión*. 1992;9(8):326-30.
7. Keats TE. Atlas of roentgenographic measurement. 6th ed. St Louis: Mosby Year Book; 1990.
8. Romhilt DW, Estes EH Jr. A point-score system for the ECG diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Am Heart J*. 1968;75(6):752-8.
9. Lang RM, Bierig M, Devereux RB, Flachskampf FA, Foster E, Pellikka PA, et al. ASE committee recommendations. Recommendations for chamber quantification: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and standards committee and the chamber quantification writing group, developed in conjunction with the European Association of Echocardiography, a branch of the European Society of Cardiology. *J Am Soc Echocardiogr*. 2005;18(12):1440-63.
10. Feigenbaum H, Armstrong WF, Ayan T. Evaluation of systolic and diastolic function of the left ventricle. In: Feigenbaum H, Armstrong WF, Ayan T (eds). *Feigenbaum's echocardiography*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2005. p. 138-90.
11. Levy D, Anderson KM, Savage DD, Kannel WB, Christiansen JC, Castelli WP. Echocardiographically detected left ventricular hypertrophy: prevalence and risk factors. The Framingham Heart Study. *Ann Intern Med*. 1988;108(1):7-13.
12. Hammond IW, Devereux RB, Alderman MH, Lutas EM, Spitzer MC, Crowley JS, et al. The prevalence and correlates of echocardiographic left ventricular hypertrophy among employed patients with uncomplicated hypertension. *J Am Coll Cardiol*. 1986;7(3):639-50.
13. Roman MJ, Pickering TG, Schwartz JE, Pini R, Devereux RB. Relation of arterial structure and function to left ventricular geometric patterns in hypertensive adults. *J Am Coll Cardiol*. 1996;28(3):751-6.
14. Osborn LA, Abrams J. Pseudocardiomegaly: causes, diagnosis and management. *Internal Medicine*. 1987;8:45-8.
15. Pisarczyk MJ, Ross AM. Cardiac measurements in hypertension: echocardiogram, electrocardiogram and X-ray comparison. *Am J Cardiol*. 1976;37:162-5.
16. Iacovino JR. Underwriting left ventricular hypertrophy – a review of the medical literature with an emphasis on mortality and morbidity. *J Insur Med*. 1992;24(4):256-61.
17. Ungerleider HR, Clark CP. A study of the transverse diameter of the heart silhouette with predictive tables based on the teleroentgenogram. *Trans Assoc Life Insur Med Dir Am*. 1938;25:84-103.
18. Drayer JJ, Zegarelli EC. Echocardiographic detection of left ventricular hypertrophy: its usefulness as a prognostic tool in hypertensive patients. *Chest*. 1987;92(5):923-5.
19. Kannel WB, Gordon T, Offutt D. Left ventricular hypertrophy by electrocardiogram: prevalence, incidence, and mortality in the Framingham study. *Ann Intern Med*. 1969;71(1):89-101.
20. Kannel WB, Danenberg AL, Levy D. Population implications of electrocardiographic left ventricular hypertrophy. *Am J Cardiol*. 1987;60(17):851-931.
21. Eyer WR, Wayne DL, Rhodenbaugh JE. The importance of the lateral view in the evaluation of left ventricular enlargement in rheumatic heart disease. *Radiology*. 1959;73(1):56-61.
22. Hoffman RB, Rigler LG. Evaluation of left ventricular enlargement in the lateral projection of the chest. *Radiology*. 1965;85:93-100.
23. Rose CP, Stolberg HO. The limited utility of the plain chest film in the assessment of left ventricular structure and function. *Invest Radiol*. 1982;17(2):139-44.
24. Chikos PM, Figley MM, Fisher L. Correlation between chest film and angiographic assessment of left ventricular size. *AJR Am J Roentgenol*. 1977;128(3):367-73.
25. Dinsmore RE, Goodman DJ, Sanders CA. Some pitfalls in the evaluation of cardiac chamber enlargement on chest roentgenograms. *Radiology*. 1966;87(2):267-73.
26. Chikos PM, Figley MM, Fisher L. Visual assessment of total heart volume and specific chamber size from standard chest radiographs. *AJR Am J Roentgenol*. 1977;128(3):375-80.
27. Levin AR, Frand M, Baltaxe HA. Left atrial enlargement: correlation of left atrial volume with cardiac series, ciné-esophagography, and electrocardiography. *Radiology*. 1972;104(3):615-21.
28. Kim M, Roman MJ, Cavallini MC, Schwartz JE, Pickering TG, Devereux RB. Effect of hypertension on aortic root size and prevalence of aortic regurgitation. *Hypertension*. 1996;28(1):47-52.
29. Rayner BL, Goodman H, Opie LH. The chest radiograph: a useful investigation in the evaluation of hypertensive patients. *Am J Hypertens*. 2004;17(6):507-10.
30. Ang D, Lang C. The prognostic value of the ECG in hypertension: where are we now? *J Hum Hypertens*. 2008;22(7):460-7.
31. Reichek N, Devereux RB. Left ventricular hypertrophy: Relationship of anatomic, echocardiographic and electrocardiographic findings. *Circulation*. 1981;63(6):1391-407.
32. Levy D, Labib SB, Anderson KM, Christiansen JC, Kannel WB, Castelli WP. Determinants of sensitivity and specificity of electrocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy. *Circulation*. 1990;81(3):815-20.
33. Levy D, Savage DD, Garrison RJ, Anderson KM, Kannel WB, Castelli WP. Echocardiographic criteria for left ventricular hypertrophy: the Framingham Heart Study. *Am J Cardiol*. 1987;59(9):956-60.
34. Casale PN, Devereux RB, Kligfield P, Eisenberg RR, Miller DH, Chaudhary BS, et al. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy: development and prospective validation of improved criteria. *J Am Coll Cardiol*. 1985;6(3):572-80.
35. Devereux RB, Casale PN, Eisenberg RR, Miller DH, Kligfield P. Electrocardiographic detection of left ventricular hypertrophy using echocardiographic determination of left ventricular mass as the reference standard: Comparison of standard criteria, computer diagnosis and physician interpretation. *J Am Coll Cardiol*. 1984;3(1):82-7.
36. Nunez BD, Garavaglia GE, Messerli FH. Noninvasive diagnosis of left ventricular hypertrophy. *Pract Cardiol*. 1987; 13:62-75.

Artigo Original

-
37. Kannel WB, Cobb J. Left ventricular hypertrophy and mortality: results from the Framingham Study. *Cardiology*. 1992;81(4-5):291-8.
 38. Miller JT, O'Rourke RA, Crawford MH. Left atrial enlargement: an early sign of hypertensive heart disease. *Am Heart J*. 1988;116(4):1048-51.
 39. Cía P, Rodés PM, Poncel A, Blasco M, Altisent R, Remacha PPO, et al. Prevalencia de hipertensión arterial en Aragón. *Hipertension*. 1990;7:59-65.
 40. de Simone G, Schillaci G, Palmieri V, Devereux RB. Should all patients with hypertension have echocardiography? *J Hum Hypertens*. 2000;14(7):417-21.