

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA**

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES
ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DE TÓRAX E
DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE
CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SUSPEITA DE
CARDIOPATIA**

SANDRA REGINA TOLENTINO CASTILHO

BELO HORIZONTE

2012

SANDRA REGINA TOLENTINO CASTILHO

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES
ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DE TÓRAX E
DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE
CARDIOPATIAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Área de Concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.

Orientadora: Prof^a Dr^a Zilda Maria Alves Meira

Co-orientador: Dr^o Henrique de Assis Fonseca Tonelli

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
BELO HORIZONTE
2012**

C352a Castilho, Sandra Regina Tolentino.
Uma análise da contribuição dos exames eletrocardiográfico, radiológico de tórax e Doppler ecocardiográfico no diagnóstico de cardiopatias em crianças e adolescentes [manuscrito]. / Sandra Regina Tolentino Castilho. -- Belo Horizonte: 2012.
111f.: il.
Orientadora: Zilda Maria Alves Meira.
Co-Orientador: Henrique de Assis Fonseca Tonelli.
Área de concentração: Saúde da Criança e do Adolescente.
Dissertação (mestrado): Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina.
1. Cardiopatias/diagnóstico. 2. Sopros Cardíacos. 3. Auscultação Cardíaca. 4. Ecocardiografia Doppler. 5. Radiografias Torácicas. 6. Dissertações Acadêmicas. I. Meira, Zilda Maria Alves. II. Tonelli, Henrique de Assis Fonseca. III. Universidade Federal de Minas Gerais, Faculdade de Medicina. IV. Título.

NLM: WS 290

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca J. Baeta Vianna – Campus Saúde UFMG

SANDRA REGINA TOLENTINO CASTILHO

**UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES
ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DE TÓRAX E DOPPLER
ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIAS EM
CRIANÇAS E ADOLESCENTES**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA**

DATA DA APROVAÇÃO: MARÇO 2012

ORIENTADORES:

.....
DR^a. ZILDA MARIA ALVES MEIRA

.....
DR. HENRIQUE DE ASSIS FONSECA TONELLI

BELO HORIZONTE - MG

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Reitor: Prof. Clécio Campolina Diniz

Vice-Reitor: Prof^a Rocksane de Carvalho Norton

Pró-Reitor de Pós-Graduação : Prof. Ricardo Santiago Gomes

Pró-Reitor de Pesquisa: Prof. Renato de Lima dos Santos

FACULDADE DE MEDICINA

Diretor: Prof. Francisco José Penna

Vice-Diretor: Prof. Tarcizo Afonso Nunes

Coordenador do Centro de Pós-Graduação:

Prof. Manuel Otávio da Costa Rocha

Subcoordenadora do Centro de Pós-Graduação:

Prof^a Teresa Cristina de Abreu Ferrari

Chefe do Departamento de Pediatria: Prof^a Benigna Maria de Oliveira

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE –ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Coordenadora: Prof^a Ana Cristina Simões e Silva

Subcoordenador: Prof. Eduardo Araújo Oliveira

COLEGIADO DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE – ÁREA DE CONCENTRAÇÃO SAÚDE DA CRIANÇA E DO ADOLESCENTE

Prof^a Ana Cristina Simões e Silva

Prof. Cássio da cunha Ibiapina

Prof. Eduardo Araújo Oliveira

Prof. Francisco José Penna

Prof^a Ivani Novato Silva

Prof. Jorge Andrade Pinto

Prof. Marcos José Burle Aguiar

Prof^a Maria Cândida Ferraz Bouzada Viana

Representante discente: Michele Ralil da Costa

*À minha mãe Cecília e ao meu pai
Sylvio,*

muito mais que pais, sempre.

Ao meu marido Valter Henrique,

amor da minha vida;

*À minha filha Vanessa, tudo para
mim.*

AGRADECIMENTOS

- À minha orientadora Prof^a Dr^a Zilda, exemplo de competência, seriedade, companheirismo, amizade.
- Ao meu co-orientador, Dr. Henrique Tonelli, admiração e cumplicidade.
- Ao Dr. Edmundo, chefe eterno, admiração eterna.
- À minha sogra Aparecida e toda a família Veiga Macedo, apoio e carinho sempre.
- À Déborah, Kelly e quem mais chegar. Irmãs de alma.
- À Adriana, Aniella, Dane e Lucinha. Amigas para sempre.
- À Kátia e Vanussa, disponibilidade e atenção.
- À Patrícia, café com aconchego.

NOTA EXPLICATIVA

A apresentação da presente tese foi organizada sob a forma de artigos científicos, de acordo com a resolução 03/2010, aprovada pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Área de Concentração Saúde da Criança e do Adolescente, da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, disponível em:

<http://www.medicina.ufmg.br/cpg/programas/saude-crianca/arquivos/2010/Resolucao03-2010.pdf>.

O primeiro artigo consiste numa revisão da literatura na qual são abordados os principais aspectos do diagnóstico e fisiopatologia dos sopros inocentes da criança e adolescente.

O segundo artigo analisa o grau de concordância e acurácia do diagnóstico clínico de crianças com suspeita de doença cardíaca, analisando a importância dos métodos complementares iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax) e tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

O terceiro artigo avalia qual a proporção de crianças definidas como normais ao exame clínico cardiológico têm esse diagnóstico confirmado ao Doppler ecocardiograma, determinando a sensibilidade, especificidade e valores preditivos do exame clínico para este diagnóstico.

As referências bibliográficas estão dispostas ao final de cada artigo ou seção e conforme as normas de Vancouver (Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals: Writing and Editing for Biomedical Publication – WWW.ICMJE.org).

**"Não haverá borboletas se a vida não passar
por longas e silenciosas metamorfoses"**

Rubem Alves

ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Antes de Cristo
COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
EAO	Estenose aórtica
ECG	Eletrocardiograma
EP	Estenose pulmonar
FAVM	Folheto anterior da valva mitral
Kg	Kilogramas
mm	Milímetros
MMII	Membros inferiores
PVM	Prolapso da valva mitral
RN	Recém-Nascido
RX de tórax	Radiografia de tórax
SS	Sopro sistólico
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
VE	Ventrículo esquerdo
VPN	Valor preditivo negativo
VPP	Valor preditivo positivo

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LAËNNEC'S STETHOSCOPE, c.1820 (ESTETOSCÓPIO LAËNNEC'S).....	16
FIGURA 2: LAENEC REALIZANDO AUSCULTA COM LE-CYLINDRE.....	16
FIGURA 3: FOTO DE WILHELM CONRAD ROENTGEN.....	17
FIGURA 4: ELETROCARDIOGRAMA DE EITHOVEN	18
FIGURA 2: GRANDE TUMOR CARDÍACO EM VENTRÍCULO DIREITO IDENTIFICADO EM LACTENTE DE 5 MESES ASSINTOMÁTICO, COM EXAME CLÍNICO CARDIOLÓGICO NORMAL.....	85
FIGURA 3: MEMBRANA SUBAÓRTICA COM AUSÊNCIA DE GRADIENTE LOCAL; EXAME CLÍNICO CARDIOLÓGICO NORMAL.	85

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO DAS PRINCIPAIS CAUSAS DE ENCAMINHAMENTO PARA REALIZAÇÃO DE DOPPLER ECOCARDIOGRAMA DAS CRIANÇAS E ADOLESCENTES CLASSIFICADAS CLINICAMENTE COMO NORMAIS (N=252)	83
--	-----------

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: CARACTERÍSTICAS SEMIOLÓGICAS DOS SOPROS INOCENTES.....	21
QUADRO 2: AVALIAÇÃO DA SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DOS SOPROS CARDÍACOS	23
QUADRO 3: CARACTERÍSTICAS SEMIOLÓGICAS GERAIS DOS SOPROS CARDÍACOS	32
QUADRO 4: ESTUDOS DE PREVALÊNCIA DE SOPROS INOCENTES EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES	33
QUADRO 5: CARACTERÍSTICAS SEMIOLÓGICAS GERAIS DOS SOPROS INOCENTES.....	35
QUADRO 6: PRINCIPAIS MANOBRAS PARA O DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL DOS SOPROS CARDÍACOS	36

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: PERFIL DOS PACIENTES ATENDIDOS NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFMG ENCAMINHADOS PARA REALIZAÇÃO DE EXAME DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO.....	68
TABELA 2: VARIÁVEIS RELACIONADAS AOS DIAGNÓSTICOS ELETROCARDIOGRÁFICOS, RADIOLÓGICOS E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICOS ISOLADOS E EM CONJUNTO COM O EXAME CLÍNICO.....	69
TABELA 3: COMPARAÇÃO ENTRE O DIAGNÓSTICO CLÍNICO, DEFINIDO POR CARDIOLOGISTAS E PEDIATRAS OU OUTRAS ESPECIALIDADES MÉDICAS, EM RELAÇÃO AO DIAGNÓSTICO DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO.	70
TABELA 4: INDICADORES DE CONCORDÂNCIA KAPPA ENTRE OS DIAGNÓSTICOS ELETROCARDIOGRÁFICOS E RADIOLÓGICOS DE TÓRAX, TENDO O DOPPLER ECOCARDIOGRAMA COMO PADRÃO-OURO.	70
TABELA 5: INDICADORES DE CONCORDÂNCIA KAPPA ENTRE O DIAGNÓSTICO CLÍNICO (DIAGNÓSTICO 1) E O DIAGNÓSTICO CLÍNICO ASSOCIADO AOS ACHADOS ELETROCARDIOGRÁFICOS E RADIOLÓGICOS DE TÓRAX (DIAGNÓSTICO 2), TENDO O DOPPLER ECOCARDIOGRAMA COMO PADRÃO-OURO.	71
TABELA 6: INDICADORES DE CONCORDÂNCIA (KAPPA) ENTRE O DIAGNÓSTICO CLÍNICO (DIAGNÓSTICO 1) E DIAGNÓSTICO CLÍNICO ASSOCIADO AOS ACHADOS ELETROCARDIOGRÁFICOS E RADIOLÓGICOS DE TÓRAX.....	71
TABELA 1: PERFIL DOS PACIENTES CLASSIFICADOS CLINICAMENTE COMO NORMAIS, ENCAMINHADOS PARA REALIZAÇÃO DE EXAME DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFMG	83
TABELA 2: FREQUÊNCIA DE ALTERAÇÕES CARDÍACAS OBSERVADAS EM PACIENTES COM EXAME CLÍNICO CONSIDERADO NORMAL E EXAME DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO ALTERADO	84
TABELA 3: SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DO ECG E RAIOS X ISOLADOS E DIAGNÓSTICOS CONJUGADOS COM A HISTÓRIA CLÍNICA E O EXAME FÍSICO (N=393).....	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
REFERÊNCIAS	24
2 ARTIGO DE REVISÃO.....	28
SOPROS INOCENTES DO PERÍODO NEONATAL À ADOLESCÊNCIA: UMA REVISÃO	28
INNOCENT MURMURS FROM NEONATAL PERIOD TO ADOLESCENCE: REVIEW OF THE LITERATURE	28
3 OBJETIVOS	55
3.1 OBJETIVO GERAL.....	55
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	55
4 PACIENTES E MÉTODOS.....	577
4.1 PACIENTES.....	57
4.2 MÉTODOS	57
4.3 AMOSTRA	60
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA	60
4.5 ASPECTOS ÉTICOS	60
5 RESULTADOS	622
5.1 ARTIGO 1:.....	62
5.2 ARTIGO 2.....	78
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	96
Referências	96
7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO	100
ANEXOS	
Anexo A: Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (COEP).....	102
Anexo B: Aprovação da Câmara Departamental	103
Anexo C: Cópia da ata de defesa	104
Anexo D: Declaração de aprovação	105
APÊNDICES	
APÊNDICE A: Protocolo de pesquisa	106
APÊNDICE B: Modelos de “Termo de consentimento livre e esclarecido” usados no estudo...	107

Resumo

Introdução: A ausculta cardíaca tem sido citada por alguns como uma arte e enfatizada por Chizner como “arte perdida”. De fato, nas últimas décadas, a valorização progressiva de métodos diagnósticos com tecnologia cada vez mais sofisticada e aperfeiçoada, particularmente o Doppler ecocardiograma, tem sido motivo de indicação cada vez maior de exames complementares. Desse modo, se por um lado esses exames se correlacionam a uma excelente e indiscutível acurácia diagnóstica, podem ser claramente relacionados a dispêndio temporal, financeiro e psicológico dos pacientes e de seus familiares. O adequado exame clínico cardiológico, com ausculta cardíaca cuidadosa, continua sendo uma técnica semiológica viável e de baixo custo-efetividade para o estabelecimento diagnóstico de doenças cardíacas, quando realizada por examinadores experientes. **Objetivos:** O objetivo principal deste trabalho foi avaliar a necessidade de métodos propedêuticos no diagnóstico de crianças com suspeita de cardiopatia, comparando a concordância dos diagnósticos feitos em bases clínicas exclusivas com aqueles reelaborados após a avaliação de exames complementares iniciais (estudo radiológico do tórax e eletrocardiograma), tendo o estudo Doppler ecocardiográfico como padrão-ouro. Objetivou-se também determinar a proporção de crianças clinicamente diagnosticadas como normais que foram encaminhadas para propedêutica especializada (Doppler ecocardiograma), bem como avaliar a possibilidade de diagnóstico sem utilização de métodos complementares. **Métodos:** Crianças e adolescentes (N=393), com idade variável entre sete dias e 17 anos (mediana de quatro anos; desvio padrão de 4,5 anos), encaminhadas para a realização de estudo Doppler ecocardiográfico no Hospital das Clínicas da UFMG, no período de maio de 2008 a agosto de 2010, foram submetidas a um protocolo de pesquisa que incluiu anamnese dirigida, exame clínico sumário, interpretação de exames complementares (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax), com formulação e possibilidade de reformulação diagnóstica após cada uma dessas etapas. O Doppler ecocardiograma foi realizado em todos os componentes da amostra, sendo seu diagnóstico considerado definitivo (padrão-ouro). O índice Kappa foi utilizado para análise concordância. As variáveis categóricas foram comparadas pelo *Qui-quadrado* (χ^2) de Pearson, sendo o nível de significância adotado de $p \leq 0,05$. Foram realizadas ainda análise sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo do exame clínico isolado e associado aos métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax), tendo também o diagnóstico Doppler ecocardiográfico como diagnóstico definitivo. **Resultados:** Dos pacientes encaminhados para realização de Doppler ecocardiograma (N=393), 252 (64,1%) foram normais no que se refere ao exame clínico cardiológico. Presença de sopro cardíaco foi o principal motivo de encaminhamento entre as crianças não portadoras de cardiopatia. Foi encontrado um elevado índice concordância entre o diagnóstico realizado exclusivamente em bases clínicas e o diagnóstico Doppler ecocardiográfico (K=73,7%). Houve também elevada concordância entre a avaliação clínica isolada e após interpretação do eletrocardiograma e do estudo radiológico do tórax (K=87,4%). A sensibilidade diagnóstica do exame clínico isolado foi de 81,6%, especificidade 91,5%, valor preditivo positivo de 85,1 % e valor preditivo negativo de 88,9%. A razão das chances (OR) para a presença de alteração cardíaca foi de 2,18 [IC =95%; 1,24-2,12], com $p < 0,0001$, quando o encaminhamento dos pacientes foi realizado por médicos com especialidade em cardiologia. **Conclusão:** A maioria das crianças apresenta sopros cardíacos, sendo a maior parte destes inocentes e passíveis de serem clinicamente caracterizados como tal e, portanto, de serem adequadamente conduzidos em unidades de cuidados primários, sem a necessidade de avaliações

especializadas posteriores ou métodos propedêuticos adicionais. Embora indiscutivelmente úteis no acompanhamento e avaliação seriada de pacientes sabidamente portadores de lesões cardíacas específicas, a utilização do eletrocardiograma e da radiografia de tórax como métodos propedêuticos de triagem no diagnóstico de crianças com suspeita de lesões cardíaca deve ser vista com cautela. O encaminhamento para realização de estudo Doppler ecocardiográfico de crianças e adolescentes com suspeita de lesão cardíaca por cardiologistas pediátricos tende a ter maior acurácia diagnóstica, o que poderá acarretar em melhor relação custo-efetividade, quando comparado à solicitação desse exame por médicos de outras especialidades

Palavras-chave: sopro inocente, sopro de Still, *hum* venoso, ausculta cardíaca, eletrocardiograma, Doppler ecocardiograma, radiografia de tórax.

1 INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

Dentro da relação médico-paciente e finalidade médica, todo diagnóstico, à princípio, baseia-se na tríade anamnese detalhada, exame clínico cuidadoso e exames complementares aos dois primeiros. Na cardiologia pediátrica, essa tríade não se faz de forma diferente. Até a segunda metade do século XX, os diagnósticos cardiológicos pediátricos baseavam-se também na história clínica, exame físico e exames complementares até então disponíveis – eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax.

Nas últimas décadas observou-se uma avalanche de recursos tecnológicos cada vez mais sofisticados para o diagnóstico dentro desta área médica. Novamente e enfatizando a área de atuação cardiológica pediátrica, merece citação e atenção especial a utilização da ultrassonografia como método diagnóstico, bem como a crescente incorporação de técnicas cada vez mais elaboradas de avaliação propedêutica cardiológica a ela relacionadas.

Uma breve revisão histórica da medicina e dos meios diagnósticos demonstram claramente a rápida evolução no que se refere aos métodos propedêuticos utilizados nesta área. Hipócrates, conhecido como pai da medicina, contribuiu efetivamente para o diagnóstico clínico defendendo a procura de instrumentos que possibilitassem o maior acesso ao corpo enquanto objeto de estudo. Foi ele o criador do método de ausculta cardíaca direta no ano de 350 AC através do qual o ouvido do examinador era colocado diretamente sobre o tórax do paciente^{1,2}.

Somente em 1817, o médico francês René Theophile Leannec criou o estetoscópio, motivado pelo sentimento de extremo constrangimento ao ter que aplicar a técnica de ausculta direta até então disponível no exame de uma jovem paciente. Chamou-o de “le-cylindre” (uma vez que constituía-se de um instrumento cilíndrico oco que transmitia e exacerbava os sons), termo posteriormente alterado para estetoscópio (do grego *stethos* “peito” e *skopein* “observar”)³ (figuras 1 e 2).



Figura 1: Laennec's stethoscope, c.1820 (estetoscópio Laennec's)
(disponível em, <http://www.makingthefirstmodernworld.org.uk> acesso 2010 13 dec)

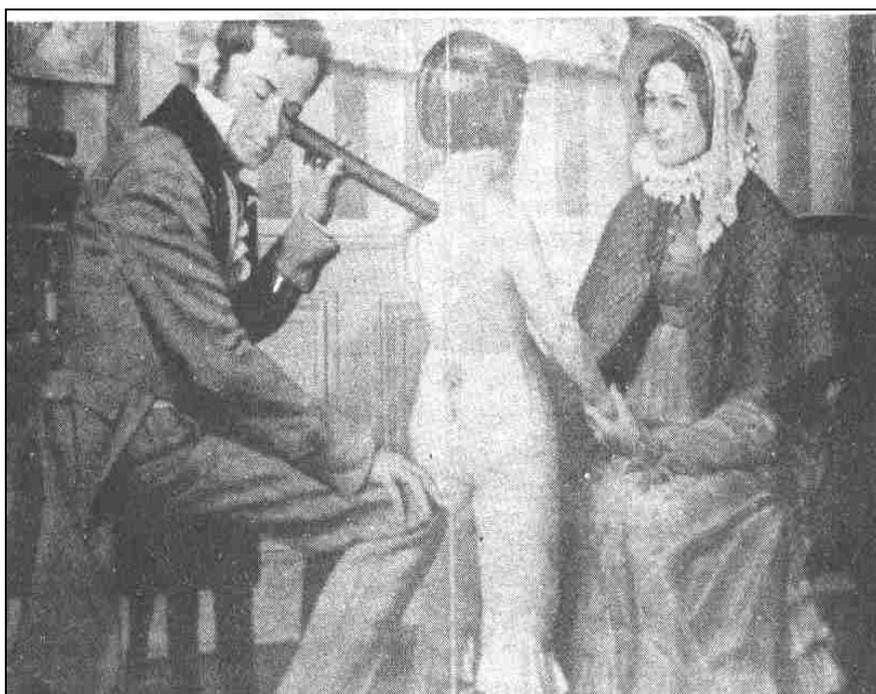


Figura 2: Laennec realizando ausculta com le-cylindre
(disponível em <http://www.16deabril.sld.cu/rev/r188/histo.html>; acesso 2010 dec 13)

Ainda no século XIX inicia-se a história da radiologia quando no ano de 1895, o físico alemão Wilhelm Conrad Roentgen realizou a primeira radiografia, colocando a mão esquerda de sua esposa Anna Bertha Roetgen sobre um filme fotográfico e fazendo incidir a radiação oriunda de um tubo de 15 mm. Ao revelar o filme, confirmou suas

observações ao ver a mão de sua esposa impressa no filme, com partes ósseas mais densas circundadas por partes moles menos densas (figura 3).

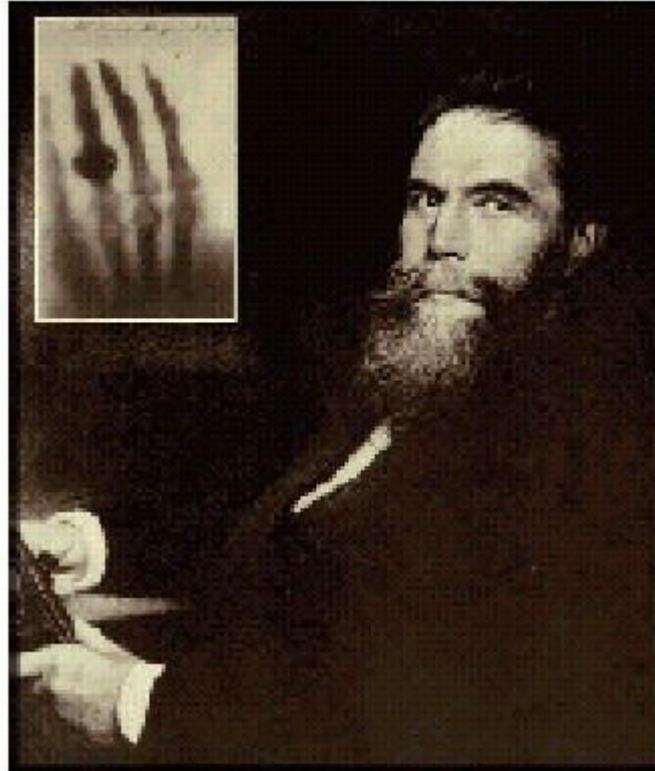


Figura 3: Foto de Wilhelm Conrad Roentgen
(disponível em <http://www.rxnet.com.br>; acesso 2010 Dec 13)

Já no início século XX, o médico fisiologista alemão Willem Eithoven estuda e aplica os princípios eletrofisiológicos da condução cardíaca, elaborando o galvanômetro de corda, precursor do eletrocardiograma (figura 4). A invenção do eletrocardiógrafo data de 1902. O primeiro eletrocardiograma foi realizado num domingo e data de 22 de março de 1905. O aparelho usado tinha um peso de 270 Kg e necessitava da disponibilidade e treinamento de cinco pessoas para operá-lo a cada exame ⁴.

Nascia aí a medicina cardiológica baseada em métodos gráficos e imaginológicos. O reconhecimento da ultrassonografia como modalidade diagnóstica só foi feito na década de 1940 quando Karl Theodore Dussik, psiquiatra e neurologista austríaco, atentou para a possibilidade de uso desta técnica no diagnóstico de tumores cerebrais⁵. Seus estudos iniciais influenciaram vários pesquisadores posteriores. George Ludiwig em seus estudos publicados por volta de 1950 demonstrou que a velocidade do som através de

tecidos orgânicos animais e tecidos humanos vivos poderiam ser mensuradas através do método de pulso ultrassônico⁶.

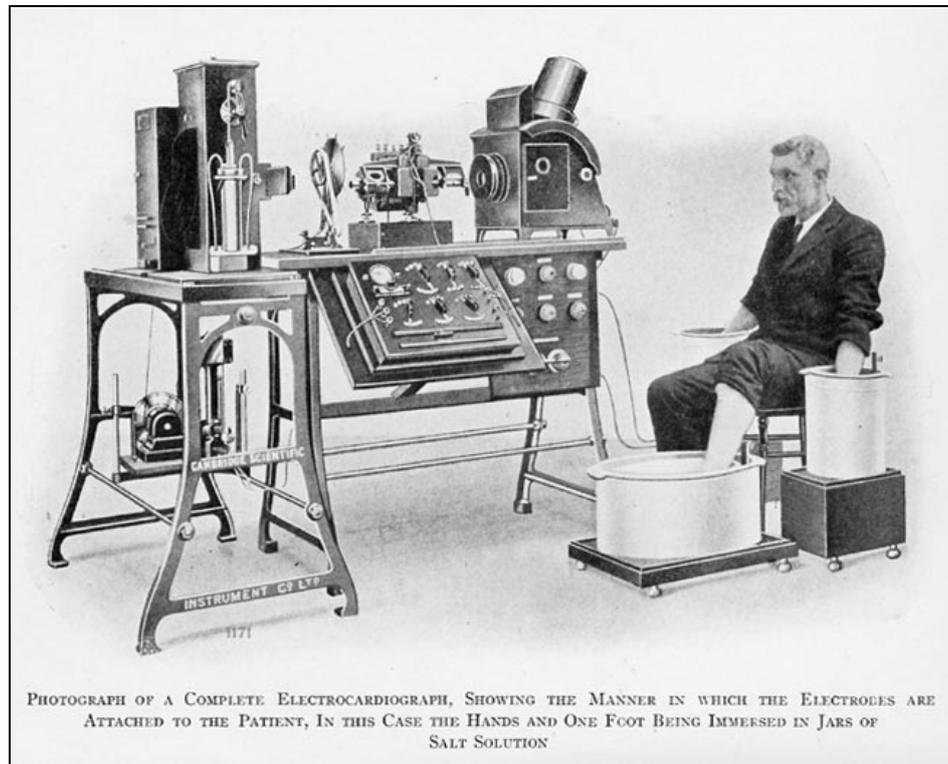


Figura 4: Eletrocardiograma de Eithoven
(foto extraída do site <http://en.wikipedia.org>, acesso 2010 Dec 13)

O médico inglês Jonh Julian Wild fundamentou o conceito da ultrassonografia de pulso como método diagnóstico em sua publicação que enfatiza o uso desta técnica no diagnóstico e avaliação de tumores intrahepáticos e mamários através de uma comparação gráfica de amplitude-tempo das ondas de ultrassom (modo A)⁷. Howry e colaboradores, em 1955, criaram o sistema de ultrassom em tanque de imersão, que foi o primeiro *scanner* de modo B bidimensional e, mais tarde, criaram o *somascope* monitorizado, um *scanner* de circunferência⁸. A grande inovação da área foi a criação de *scanners* em tempo real data de 1965 por W.Kauser e R. Soldne⁹.

A velocidade de aquisição de conhecimentos gera a ansiedade de diagnósticos cada vez mais precisos. Se, por um lado o crescimento tecnológico provocou no último século uma avalanche de novos recursos diagnósticos, por outro lado a prática médica baseada exclusivamente na relação médico-paciente ou na inclusão de exames complementares de menor complexidade foi nitidamente colocada à prova. Do ponto de vista inverso, a solicitação de exames complementares numerosos e de alto custo tornou-se quase uma

rotina na prática médica. A avaliação da real necessidade dos mesmos tornou-se assim imperativa, no sentido de se evitar o dispêndio temporal, financeiro e emocional muitas vezes a ele relacionado. Diversos estudos foram realizados visando responder a simples pergunta: até que ponto o exame clínico necessita realmente de complementação diagnóstica e qual a contribuição real de cada exame no diagnóstico final do paciente? No que se refere especificamente à cardiologia pediátrica, dois aspectos importantes merecem ser considerados: a elevada prevalência de sopros ditos funcionais ou inocentes e a confiabilidade do exame clínico cardiológico pediátrico no diagnóstico de cardiopatias congênita, bem como o estabelecimento da real participação dos exames habitualmente solicitados em complementação ao diagnóstico final.

Denomina-se sopro inocente ou funcional àquele presente em crianças e adolescentes com exame cardiovascular normal exceto pela ausculta do sopro, o qual não se relaciona alterações anatômicas e/ou funcionais do coração e estruturas vasculares diferentes das esperadas para a idade¹⁰. Várias sinônimas têm sido relacionadas a este tipo de sopro, que também é conhecido como sopro benigno, funcional, inócuo, fisiológico. Para Andrew¹¹, a denominação sopro “normal” talvez seja a que melhor se correlaciona com a impressão e evolução favoráveis que acompanham este diagnóstico.

É sabido que a prevalência do sopro inocente é elevada, variando em relação à população estudada, faixa etária e método auscultatório empregado. Alguns autores chegam a sugerir que virtualmente todas as crianças terão detectada a presença de sopro cardíaco em alguma fase durante o seu crescimento¹². Admite-se, de uma forma geral, que 50-70% das crianças terão detectada a presença de sopro cardíaco em algum momento da infância e adolescência¹³. Assim, se por um lado a prevalência de malformações cardíacas congênitas varia entre 0,4-1,4% entre os nascidos vivos, a prevalência estimada de sopros na faixa etária pediátrica gira em torno de 50% em crianças escolares assintomáticas com cifras semelhantes (em torno de 60%) de recém-nascidos saudáveis, sendo a probabilidade de se detectar uma malformação cardíaca em crianças após a idade de quatro anos de cerca de 0,5/1000 (13, 20).

Diferentes origens dos sopros inocentes explicam suas diferentes formas de apresentação e diferentes características fisiológicas. Entretanto, algumas características comuns já bem estabelecidas são necessárias para que se possa caracterizar um sopro cardíaco como inocente. São sopros sistólicos ou contínuos quando classificados com relação à localização no ciclo cardíaco. A presença de sopros que ocorrem isoladamente dentro da diástole deve sempre inferir ao diagnóstico de sopro patológico. Com relação à classificação de Levine, são de grau I a III e, portanto, a presença de frêmito palpável caracteriza um sopro como patológico. O caráter ejetivo, a ausência de irradiação evidente, a não associação com outros achados clínicos anormais no exame cardiovascular e a variação com manobras fisiológicas que alteram o retorno venoso são outras características que a auxiliam na classificação de um sopro como inocente^{14,15}. O quadro 1 sumariza as principais características dos sopros inocentes¹⁶.

Quadro 1: Características semiológicas gerais dos sopros inocentes

Localização no ciclo cardíaco	São sistólicos em sua maioria (exceto o sopro venoso, que é contínuo)	
Duração no ciclo cardíaco	São de curta duração, em geral mesossistólicos	
Configuração	São do tipo crescendo-decrescendo (sopros de caráter ejetivo)	
Intensidade	Baixa intensidade, de grau I a III de Levine	
Irradiação	Ausente em geral, ocorrendo em área bem definida	
Associação com ruídos acessórios (estalidos, atrito), alterações da fonese ou desdobramento da segunda bulha cardíaca e outras anormalidades do exame clínico do aparelho cardiovascular	Ausente	

Existem vários estudos que enfatizam a elevada sensibilidade e especificidade do exame clínico no diagnóstico dos sopros inocentes na infância. Uma série prospectiva que envolveu 161 crianças de um mês a 17 anos revelou sensibilidade de 96%, especificidade de 95%, valor preditivo positivo de 88% e valor preditivo negativo de 98% do exame clínico realizado por cardiologista pediátrico experiente no diagnóstico de sopro inocente¹⁷. O mesmo estudo descreve que nenhuma hipótese diagnóstica clínica inicial foi alterada após avaliação do eletrocardiograma, concluindo ainda pela não necessidade de realização de estudo Doppler ecorcardiográfico em pacientes nos quais sopro inocente foi clinicamente diagnosticado. Achados semelhantes foram encontrados em outro estudo nos qual a sensibilidade e especificidade do diagnóstico clínico de sopro inocente em crianças e adolescentes com idade variando entre 10 e 20 anos foram de, respectivamente, 100% e 80%¹⁴. Álvares *et al* estudaram a utilidade dos exames eletrocardiográficos e Doppler ecorcardiográficos em 170 crianças assintomáticas encaminhadas para primeira avaliação de sopro cardíaco, classificando essas crianças como portadoras ao diagnóstico clínico de sopro inocente, sopro patológico e sopro possivelmente patológico. Eles encontraram uma sensibilidade de 95,3%, especificidade de 93,6%, valor preditivo positivo de 95,3% e valor preditivo negativo de 99,1% para o exame clínico realizado por cardiologista pediátrico, enfatizando que nenhum diagnóstico inicial foi alterado após a avaliação do eletrocardiograma¹⁸. Existem ainda estudos que relacionam a concordância entre o exame clínico e o diagnóstico definitivo à formação do examinador^{19,21}. O quadro descrição abaixo sumariza estes e outros estudos que relacionam o exame clínico cardiológico à presença de sopro inocente e outros sopros na população infantil.

Quadro 2- Avaliação da sensibilidade e especificidade do exame clínico no diagnóstico de sopros na criança e adolescente

Autores/Ano	População	Sensibilidade	Especificidade	VPP	VPN	Comentários
Smythe <i>et al</i> (1990) ¹⁷	161 crianças (um mês a 17 anos)	96%	95%	88%	98%	- Diagnóstico clínico de sopro inocente por cardiologista pediátrico confirmado ao Doppler ecocardiograma (padrão-ouro) - ECG não mudou o diagnóstico
Meira <i>et al</i> (1996) ¹⁵	536 crianças e adolescentes (10-20 anos)	100%	80%			- Diagnóstico clínico de sopro inocente por cardiologista pediátrico confirmado ao Doppler ecocardiograma (padrão-ouro)
Alvares <i>et al</i> (1997) ¹⁸	170 crianças	97,6%	93,6%	95,3%	99,1%	- Diagnóstico clínico de sopro inocente por cardiologista pediátrico confirmado ao Doppler ecocardiograma - ECG não mudou o diagnóstico
Castello – Herbretau <i>et al</i> (2000) ¹⁹	120 crianças (4 meses a 14 anos)	90,3%	93,8%	95,6%	86,5%	- Exame clínico realizado por cardiologista pediátrico: exame clínico é capaz de diferenciar crianças com ou sem cardiopatia - ECG não se mostrou útil na diferenciação destes dois grupos - Doppler ecocardiograma como padrão-ouro
Azhar & Habib (2006) ²⁰	E estudo prospectivo de 75 RN (com idade de um a 28 dias) com avaliação cardiológica pediátrica solicitada em UTI neonatal	Neonatologista 78% Cardiologista pediátrico 83%	Neonatologista 33% Cardiologista pediátrico 25%	Neonatologista 77% Cardiologista pediátrico 80%	Neonatologista 37% Cardiologista pediátrico 29%	- Diagnóstico inicial relatado como sopro patológico, sopro inocente ou sopro possivelmente patológico - ECG e RX de tórax foram incluído na avaliação inicial quando solicitados - Doppler ecocardiograma como padrão-ouro - Não houve diferença significativa entre os grupos
Mackie AS <i>et al</i> (2009) ²⁶	201 RN de três a 31 dias portadores de sopro cardíaco avaliados após a alta hospitalar por cardiologista pediátrico	80,5%	90,9%			- Sensibilidade e especificidade para o diagnóstico de doença cardíaca - Doppler ecocardiograma como padrão-ouro - ECG não alterou o diagnóstico
Karatzas AA <i>et al</i> (2011) ²¹	169 RN assintomáticos de 32-41 semanas (idade de 1-28 dias) com sopro detectado à ausculta cardíaca	Sopro patológico: 69,1% (pediatra) e 71% (neonatologista) Sopro patológico ou possivelmente patológico: 94% (pediatra) e 98% (neonatologista)	Sopro patológico: 86,8% (pediatra) e 93,9% (neonatologista) Sopro patológico ou possivelmente patológico: 64% (pediatra) e 71% (neonatologista)			- Ausculta realizada por especialistas em pediatria e neonatologistas treinados, com classificação dos sopros em patológico, não patológico e potencialmente patológico - Doppler ecocardiograma como padrão-ouro

O valor diagnóstico do eletrocardiograma bem como do estudo radiológico do tórax como exames complementares relacionados ao diagnóstico diferencial de sopros inocentes e cardiopatias congênicas estruturais tem sido questionado em vários estudos. Bierkman *et al*²² avaliaram 100 crianças assintomáticas com idade variável de um mês

a 15 anos inicialmente com diagnóstico de sopro ao exame clínico, com determinação de hipótese diagnóstica inicial e reformulação da mesma após avaliação desses dois exames complementares, concluindo pelo não auxílio de ambos na discriminação entre os portadores e não portadores de doença cardíaca congênita. O mesmo autor publicou quatro anos depois um artigo que se refere à utilização do estudo radiológico do tórax na avaliação diagnóstica de crianças assintomáticas portadoras de sopro à ausculta cardíaca²³. Nesta publicação, ele compara o diagnóstico radiológico dado por seis radiologistas pediátricos experientes aos resultados ecocardiográficos tidos como padrão – ouro em 98 crianças com relato de sopro cardíaco, utilizando os dados de sensibilidade, especificidade e valores preditivos na determinação da acurácia do exame radiológico, concluindo pela baixa reprodutibilidade e acurácia da avaliação radiológica do tórax no diagnóstico de crianças assintomáticas portadoras de sopro cardíaco no que se refere à presença ou ausência de doença cardíaca (sensibilidade média de 30%; especificidade média de 86%; valor preditivo positivo médio de 40%; valor preditivo negativo médio de 80%).

Embora dado como útil na avaliação inicial de crianças portadoras de sopro cardíaco, o valor isolado do estudo radiológico de tórax enquanto auxiliar no diagnóstico da diferenciação entre sopros inocentes ou patológicos tem sido ainda objeto de estudos. Laia *et al*²⁴ encontraram uma acurácia de 78% na distinção de crianças normais daquelas portadoras de doença cardíaca congênita baseado em um estudo retrospectivo da avaliação radiológica exclusiva de 281 crianças com idade inferior a 12 anos realizada por radiologistas, ressaltando a baixa acurácia (71%) da interpretação isolada do estudo radiológico do tórax para diferenciação de lesões cardíacas específicas. Alterações radiológicas definidas como aumento da área cardíaca foram isoladamente estudadas em crianças e mostraram especificidade e valor preditivo negativo relativamente elevados, respectivamente 92,3% e 91,1%, podendo o estudo radiológico do tórax ser considerado como auxiliar ao exame clínico apesar da baixa sensibilidade e valor preditivo positivo do teste²⁵.

O presente estudo pretende analisar a população encaminhada para realização de estudo Doppler ecocardiográfico no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, caracterizando os fatores que possam estar relacionados a presença ou não de doença cardíaca e indicações do encaminhamento. Pretende-se, ainda, avaliar a concordância entre os diagnósticos de sopros e cardiopatias congênitas, dados com

bases clínicas, e aqueles estabelecidos após avaliação de exames complementares iniciais (estudo radiológico do tórax e eletrocardiograma), tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

REFERÊNCIAS

1. Carvalho VO, Souza GEC. O estetoscópio e os sons pulmonares: uma revisão da literatura. *Revista Médica (São Paulo)*. 2007 Out-Dez; 86(4): 224-231.
2. Weldsy PD, Parry G, Smith D. The stethoscopy: some preliminary investigations. *Post Grad Med Journal*. 2003; 79: 695-8.
3. Haven Kendall F. One hundred greatest science inventions of all time. 1ª ed; 2006.
4. Giffoni RT, Torres RS. Breve história da eletrocardiografia. *Rev Med Minas Gerais* 2010; 20(2): 263-270.
5. Newman PG, Rozycki GS. The history of ultrasound. *Surg Clin North Am*. 1998 Apr; 78(2): 179-95.
6. Ludwig GD. The velocity of sound through tissues and the acoustic impedance of tissues. *J. Acoust. Soc. Am*. 1950; 22(6): 862-866.
7. Thomas AMK, Banerjee AK, Busch Uwe, Kalender WA. *Classic Papers in Modern Diagnostic Radiology*. Heidelberg. Ed Springer ; 2005.
8. Holmes JH, Howry DH, Posakony GJ, Cushman CR. The ultrasonic visualization of soft tissue structures in the human body. *Am Clin Climatol Assoc*. 1955; 66: 208-55.
9. Goldbarry Bb, Gramiak R, Freimanis AK. Early History of Diagnostic Ultrasound: The Role of American Radiologists. *American Journal of Roentgenology* 1993; 160 (1): 189-94.
10. Newburger JW, Rosenthal A, Williams RG, Fellows K, Miettinem OS. Non invasive tests in the initial evaluation of heart murmurs in children. *The New England*. 1983 Jan; 308: 61-64.

11. Pelech AN. The cardiac murmur: when to refer? *Pediatr Clin North Am.* 1998 Feb; 45(1):107-22.
12. Biancaniello T. Innocent murmurs. *Circulation.* 2005 Jan 25;111(3):20-2.
13. Kobinger MEBA. Avaliação do sopro cardíaco na infância. *Jornal de Pediatria.* 2003; 79 (1): s87-96.
14. Chantepie A, Bonnefoy R, Poinot J, Vaillant MC. Clinical examination and ECG value for exploration of cardiac murmur in children. *Arch Pediatr.* 2010 Jun;17(6):993-4.
15. Meira ZM, Barros MV, Capanema FD, Castilho SR, Vitarelli AM, Mota CC. The importance of clinical examination for the diagnosis of innocent heart murmur in adolescents. *J Pediatr* 1996 Sep-Oct;72(5):324-8.
16. Saunders NR. Innocent heart murmurs in children. Taking a diagnosis approach. *Can Fam Physician.* 1995 Sep;41:1507-12.
17. Smythe JF, Teixeira OHP, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial Evaluation of Heart Murmurs: Are Laboratory Tests Necessary? *Pediatrics.* 1990 Oct;86(4):497-500.
18. Alvares F, Ferreira M, Ferreira H, Mota Cr. Initial Assessment of heart murmurs in children: role complementary diagnostic tests. *Rev Port Cardiol.* 1997 Jul-Aug;16(7-8):621-4.
19. Castello –Herbretreau B, Vaillant MC , Magontier N, Pottier JM, Blond MH, Chantepie A. Diagnostic value of physical examination and electrocardiogram in the initial evaluation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr.* 2000 Oct;7(10):1041-9.
20. Azhar AS, Habib HS. Accuracy of the initial evaluation of the heart murmurs in neonates: Do we Need an echocardiogram? *Pediatr Cardiol.* 2006 Mar-Apr;27(2):234-7
21. Karatza AA, Fouzas S, Tzifas S, Mermiga A, Dimitriou G, Mantagos S. *Pediatr Cardiol.* Accuracy of cardiac auscultation in asymptomatic neonates with heart

- murmurs: comparison between pediatric trainees and neonatologists. *Pediatr Cardiol.* 2011 Apr;32(4):473-7.
22. Bierkebaek NH, Hansen LK, Oxhoj H. Diagnostic value of chest radiography and the electrocardiography in the evaluation of asymptomatic children with cardiac murmur. *Acta Paediatr.* 1995 Dec;84(12):1379-81
 23. Birkebaek NH, Hansen LK, Elle B, Andersen PE, Friis M, Egeblad M, Damgaard-Pedersen K, Nielsen NT, Oxhøj H. Chest roentgenogram in the evaluation of heart defects in asymptomatic infants and children with a cardiac murmur: reproducibility and accuracy. *Pediatrics.* 1999 Feb;103(2):E15.
 24. Laya BF, Goske MJ, Morrison S, Raid JR, Swischuck L, Ey EH, Murphy DJ, Lieber EH, Obuchowski N. The accuracy of chest radiographs in the detection of congenital heart disease and the diagnosis of specific congenital cardiac lesions. *Pediatr Radiol.* 2006 Jul;36(7):677-81
 25. Satou GM, Lacro RV, Chung T, Gauvreau K, Jenkins KJ. Heart size on chest x-ray as a predictor of cardiac enlargement by echocardiography in children. *Pediatr Cardiol.* 2001 May-Jun;22(3):218-22
 26. Mackie AS, Jutras LC, DAncea AB, Rohlicek CV, Platt R, Beland MJ. Pediatric cardiologists can accurately use physical examination to identify pathologic murmurs in neonates. *J. Pediatr* 2009 ;154: 50-4

2 ARTIGO DE REVISÃO

2 ARTIGO DE REVISÃO

SOPROS INOCENTES DO PERÍODO NEONATAL À ADOLESCÊNCIA: UMA REVISÃO

Resumo: Denomina-se sopro cardíaco à presença de ruídos oriundos de estruturas cardíacas ou relacionadas ao sistema cardiovascular que promovem sensações auditivas originadas da turbulência do fluxo sanguíneo. As diversas variações em sua origem explicam suas formas de apresentação diferentes no que se refere à intensidade, frequência, localização e irradiação, posição e duração dentro do ciclo cardíaco o que, na maioria das vezes, permite a diferenciação entre os chamados “sopros inocentes” daqueles ditos “patológicos”. Embora sejam achados clínicos extremamente comuns na população pediátrica, os sopros ditos “inocentes” ainda são relacionados por muitos a anormalidades cardíacas, sendo motivo de ansiedade dos pais e solicitação de métodos propedêuticos por muitos profissionais de saúde. Representam a causa mais comum de encaminhamento para avaliação especializada com cardiologistas pediátricos, sendo responsáveis pela realização, muitas vezes desnecessária, de exames complementares que incluem eletrocardiograma, estudo radiológico de tórax e Doppler ecocardiografia. O presente artigo apresenta uma revisão desses sopros “inocentes” ou “funcionais” abordando seu conceito, suas características fisiopatológicas e semiológicas, bem como formas de apresentação.

Palavras-chave: sopro, sopro inocente, sopro de Still, sopro vibratório, hum venoso, sopro inocente neonatal, ausculta cardíaca.

INNOCENT MURMURS FROM NEONATAL PERIOD TO ADOLESCENCE: REVIEW OF THE LITERATURE

Abstract: Heart murmur is the name given to the sounds originated from the cardiac structures or related to the cardiovascular system that promote an auditory sensation from the turbulence of blood flow. The different variations in their origins explains the diversity in clinical presentation as regards to intensity, frequency, auscultatory focus and irradiation and the location of the murmur in the cardiac cycle and all these characteristics allow the appropriate diagnoses of the murmurs created by an underlying heart defect from the innocent murmurs. Although they are common clinical findings in the pediatric population the innocent murmurs are still related by many to cardiac abnormalities causing anxiety in parents and solicitation of propaedeutic methods by health professionals. They represent the most common cause of reference to the pediatric cardiologist, and are responsible for the frequent realization of laboratory tests, electrocardiogram, chest x-ray studies and Dopplerechocardiography, often unnecessary. This article presents a review about innocent heart murmurs as regards to the concept, the semiologic and pathophysiologic characteristics and the clinical presentation.

Key-words: *murmur, innocent murmurs, cardiac auscultation, Still murmur, vibratory murmur, neonatal heart murmurs, venous hum.*

Introdução

A turbulência do fluxo sanguíneo relacionada a variações da velocidade do mesmo e a alterações de pressões entre as estruturas cardiovasculares produzem vibrações que se propagam à parede torácica e causam a sensação auscultatória denominada sopro. A palavra sopro deriva da palavra latina *murmur* que significa “sussurrar, murmurar” talvez sendo uma onomatopéia aos sons de origem cardíaca como lembrado por Perloff³. Existem controvérsias se os sopros resultam diretamente da turbulência do sangue ou se são uma conseqüência desta. O fluxo turbulento pode gerar vibrações nas estruturas cardiovasculares subjacentes de várias formas, que incluem o impacto direto com estruturas vasculares, estiramento das paredes dos vasos por fluxos de elevada velocidade, tração de estruturas vasculares expostas a fluxos de baixa velocidade e elevada pressão (fenômeno de Bernoulli) bem como formação de micro-bolhas de vapor na interface de fluidos de elevada velocidade e turbulência¹.

Denomina-se sopro inocente ou funcional àquele presente em crianças e adolescentes com exame cardiovascular normal exceto pela ausculta do sopro, o qual não se relaciona a alterações anatômicas e/ou funcionais do coração e estruturas vasculares diferentes das esperadas para a idade. Várias sinonímias têm sido relacionadas a este tipo de sopro, que também é conhecido como sopro benigno, funcional, inócuo, fisiológico³. Para Pelech⁴, a denominação sopro “normal” talvez seja a que melhor se correlaciona com a impressão e evolução favoráveis que acompanham este diagnóstico.

Características semiológicas dos sopros cardíacos

Uma breve revisão da caracterização semiológica dos sopros cardíacos torna-se necessária para o melhor entendimento dos sopros inocentes.

De forma geral, em situações usuais de fluxo sanguíneo laminar não são detectados sopros à ausculta cardíaca. Entretanto, em corações e vasos estruturalmente normais, a turbulência do fluxo é uma realidade. Processos contínuos de aceleração e desaceleração, mudanças de pressões e turbulências ocorrem durante todas as fases do ciclo cardíaco. As vibrações resultantes propagam-se até a superfície do corpo obedecendo aos princípios físicos básicos de mecânica e propagação dos sons, gerando a sensação auscultatória de sopro cardíaco. Os fenômenos sonoros oriundos do sistema cardiovascular podem ser caracterizados de acordo com sua tonalidade (relacionada à frequência da onda que lhe deu origem), intensidade (relacionada à amplitude da onda) e timbre (relacionado à qualidade do som, permitindo a diferenciação ente dois sons de mesma frequência e intensidade).

Essas características físicas das ondas sonoras, aliadas a outras relacionadas à localização e irradiação (origem do som), permitem a percepção e classificação dos sopros cardíacos de acordo com aspectos clínicos e semiológicos distintos, sumarizados no quadro 3.

Prevalência de sopro inocente em crianças e adolescentes

É sabido que a prevalência do sopro inocente é elevada, variando em relação à população estudada, faixa etária e método auscultatório empregado. Alguns autores chegam a sugerir que virtualmente todas as crianças terão detectada a presença de sopro cardíaco em alguma fase durante o seu crescimento⁶. Admite-se, de uma forma geral, que 50-70% das crianças terão detectada a presença de sopro cardíaco em algum momento da infância e adolescência⁷. Se por um lado a prevalência estimada de sopros gira em torno de 50% em crianças escolares assintomáticas, a probabilidade de se detectar uma malformação cardíaca em crianças após a idade de quatro anos é de 0,5/1000⁸. O quadro 4 sumariza alguns trabalhos referentes à prevalência de sopros inocentes em crianças e adolescentes.

Quadro 3: Principais características semiológicas dos sopros cardíacos.

CARACT.	CONCEITO	CLASSIFICAÇÃO
Fase de ocorrência no ciclo cardíaco (tempo)	Fase de ocorrência dentro do ciclo cardíaco.	<p>-Sistólicos: ocorrem durante a sístole ventricular, sendo delimitados no intervalo entre a primeira e a segunda bulhas cardíacas.</p> <p>-Diastólicos: ocorrem na diástole ventricular, delimitados no intervalo entre a segunda e a primeira bulha cardíaca seguinte.</p> <p>-Contínuos: ocorrem nas duas fases do ciclo cardíaco incorporando, sem interrupção, o segundo ruído cardíaco,</p>
Duração dentro do ciclo cardíaco	Relaciona-se ao tempo de ocorrência, do início ao fim do sopro, durante as fases do ciclo cardíaco.	<p>Sistólicos: -Proto ou precoce: quando se apresenta no início da fase (começa imediatamente após o primeiro som cardíaco, ocupando a fase de contração isovolumétrica)</p> <p>-Meso ou médio: quando se apresenta no meio da fase (começa após a abertura das valvas semilunares –após o período de contração isovolumétrica - terminando um pouco antes do fechamento das mesmas)</p> <p>-Tele ou tardio: quando ocorre o fim da fase (começa durante a meso-sístole e continua até o final da contração ventricular)</p> <p>-Holo: durante toda a fase do ciclo cardíaco.</p> <p>Diastólicos: - Precoce: começa imediatamente após o segundo som cardíaco, ocupando a fase de relaxamento isovolumétrico)</p> <p>- Médio: começa após a abertura das valvas atrioventriculares e seu início coincide com a fase de enchimento rápido)</p> <p>- Tardio: ocorre após a contração atrial e pode durar até a primeira bulha cardíaca.</p>
Localização	Local em que é auscultado com maior intensidade, relacionando-se ao local de origem do sopro	<p>- Relaciona-se aos focos de ausculta principais: aórtico, aórtico acessório, pulmonar, tricúspide, mitral</p> <p>- A descrição anatômica da localização principal do sopro também pode ser usada para classificação (bordas esternais esquerda e direita, mesocárdio, região xifóide)</p>
Irradiação	Local de ausculta além do foco principal, periféricamente ao local de maior intensidade	Descritiva
Intensidade	<p>-Tem caráter subjetivo e relaciona-se à amplitude da onda sonora e à quantidade de energia gerada por unidade de área.</p> <p>- Depende de diversos fatores como distância entre o local de origem da turbulência e o local de ausculta, velocidade do sangue e fluxo local, condições de transmissão torácica do som</p>	<p>Expressa habitualmente em graus (classificação de Levine)</p> <p>- grau I: muito suave, apenas detectado com examinador muito concentrado e em algumas posições; grau II: baixo, porém detectado imediatamente após colocação do estetoscópio sobre o tórax; grau III: moderadamente intenso; grau IV: intenso e associado a frêmito; grau V: muito intenso, com frêmito, podendo ser auscultado apenas com a ponta do estetoscópio; grau VI: muito intenso, com frêmito também intenso, auscultado com estetoscópio levemente afastado do tórax)</p>
Tonalidade (frequência)	<p>- Sensação auditiva subjetiva determinada pela frequência das ondas sonoras (número de vibrações que ocorre por unidade de tempo)</p> <p>- O espectro de variação dos sopros e sons cardíacos varia de 20-500 Hz (limite do ouvido humano de 20-2000 Hz)</p>	<p>Permite a caracterização dos sons de acordo com o predomínio dos componentes de baixa e alta frequência em:</p> <p>- graves (20-100 Hz): melhor audível com a campânula do estetoscópio</p> <p>- agudos (200 -500 Hz): melhor audível com o diafragma do estetoscópio</p>
Timbre (qualidade)	Também de caráter subjetivo, relaciona-se à qualidade do som e deriva de diferentes misturas complexas de frequências múltiplas de uma frequência fundamental (harmônicas)	- Dá ao som percebido um timbre mais musical ou menos musical (de acordo com o número de frequências harmônicas que o compõe) permitindo a classificação em sopro de característica musical, áspero, granuloso, suave, aspirativo, rude, em ruflar.
Configuração (forma)	Relaciona-se à forma dinâmica do sopro (maneira com que o mesmo atinge a máxima intensidade e duração)	<p>- Crescendo (intensidade aumenta progressivamente), decrescendo , crescendo-decrescendo (ejetivo ou “em forma de diamante”).</p> <p>- <i>Plateau:</i> sopro de intensidade constante</p>

Quadro 4: Estudos de prevalência de sopro inocente em crianças e adolescentes

Citação	Grupo de estudo	Tipo de estudo	Tipo de sopro inocente	Prevalencia	Comentários
McLaren <i>et al</i> ¹² 1980	12050 crianças e adolescentes com idade de 2 - 18 anos	Estudo de prevalência	Sopro vibratório de Still e sopro de ejeção pulmonar	72,1 %	Diagnóstico com base clínica
Van Oort <i>et al</i> ⁹ 1994	810 crianças e adolescentes com idade de 5 - 14 anos de uma escola	Estudo de prevalência (descritivo)	Sopro vibratório	41%	Ausulta cardíaca realizada por um único cardiologista pediátrico durante 1 semana (diagnóstico clínico)
Meira <i>et al</i> ¹⁰ 1996	536 crianças e adolescente com idade de 10-20 anos de uma escola de 1º e 2º grau randomizados entre os 1400 alunos matriculados	Estudo de prevalência	Todos exceto sopro venoso cervical	29,9%	Diagnóstico clínico de sopro inocente base clínica, confirmado ao Doppler ecocardiograma em 20 crianças da amostra.
Ainsworth <i>et al</i> ¹³ 1999	7204 RNs de um grande hospital geral submetidos a um exame de rotina	Estudo observacio-nal (descritivo)	Presença de sopro (inocente não especificado ou patológico)	0,6%	Diagnóstico inicial com base clínica (neonatologistas e obstetras) confirmado por ecocardiograma.
Uner <i>et al</i> ¹¹ 2009	6035 crianças e adolescentes com idade de 6 - 15 anos de seis escolas elementares randomizadas entre distritos residenciais	Estudo de prevalência	Não especificado (ausculta apenas precordial)	3,5%	Diagnóstico inicial com base clínica confirmado por Doppler ecocardiograma

História clínica

O diagnóstico apropriado dos sopros cardíacos e da possível associação com doenças cardíacas sejam elas congênicas ou adquiridas não difere daqueles relacionados a outros órgãos e sistemas e, portanto, baseia-se em dados da história clínica, da ectoscopia geral e do exame específico do aparelho cardiovascular, incluindo dados auscultatórios outros que não a presença ou ausência de sopros. Assim, o diagnóstico de sopro inocente deve estar fundamentado numa história familiar sem dados positivos para cardiopatia congênita, numa história clínica atual ou pregressa com ausência de dados ou sintomas que possam relacionar-se ao diagnóstico de doença do aparelho cardiovascular, num exame clínico geral não sugestivo de patologias genéticas ou cromossomopatias que possam associar-se a cardiopatias e num exame específico do aparelho cardiovascular sem achados anormais além da presença do sopro cardíaco.

A presença de história familiar de cardiomiopatia hipertrófica, doença cardíaca congênita, morte súbita em crianças ou adultos jovens deve sempre levar à suspeita da possível etiologia não fisiológica do sopro cardíaco. Crianças portadoras de síndromes genéticas definidas ou suspeitas sabidamente relacionadas a doenças cardíacas congênicas também representam um grupo à parte, no qual uma avaliação propedêutica mais criteriosa quase sempre está indicada no sentido de excluir cardiopatias ou auxiliar no diagnóstico desta malformação genética.

Ausulta cardíaca referente aos sopros inocentes

Diferentes origens dos sopros inocentes explicam suas diferentes formas de apresentação e diferentes características fisiológicas. Entretanto, algumas características comuns já bem estabelecidas são necessárias para que se possa caracterizar um sopro cardíaco como inocente. São sopros sistólicos ou contínuos quando classificados com relação à localização no ciclo cardíaco. A presença de sopros que ocorrem isoladamente dentro da diástole deve sempre inferir o diagnóstico de sopro patológico. Com relação à classificação de Levine, são de grau I a III e, portanto, a presença de frêmito palpável caracteriza, à princípio, um sopro como patológico. O caráter ejetivo, a ausência de irradiação evidente, a não associação com outros achados clínicos anormais no exame cardiovascular e a variação com manobras fisiológicas que alteram o retorno venoso são outras características que a auxiliam na classificação de um sopro como inocente^{7,10,14}. O quadro 5 sumariza as principais características dos sopros inocentes.

Quadro 5: Características semiológicas gerais dos sopros inocentes

Localização no ciclo cardíaco	São sistólicos em sua maioria (exceto o sopro venoso, que é contínuo)
Duração no ciclo cardíaco	São de curta duração, em geral mesossistólicos
Configuração	São do tipo crescendo-decrescendo (sopros de caráter ejetivo)
Intensidade	Baixa intensidade, de grau I a III de Levine (exceto o sopro venoso, que geralmente apresenta frêmito)
Irradiação	Ausente em geral, ocorrendo em área bem definida
Associação com ruídos acessórios (estalidos, atrito), alterações da fonese ou desdobramento da segunda bulha cardíaca e outras anormalidades do exame clínico do aparelho cardiovascular	Ausente

No que se refere à variação de sua intensidade e partindo do princípio de que os sopros inocentes são produzidos a partir de fluxos normais em corações anatomicamente normais, é lógico pensar que alterações desses fluxos também podem alterar a intensidade do sopro⁶. Dessa forma, estados hiperdinâmicos tais como hipertermia ou anemia aumentam a intensidade dos sopros ou mesmo torna-os perceptíveis à ausculta em crianças sem sopros diagnosticados em exames anteriores. Contrariamente, a redução ou desaparecimento do sopro com manobras que levam à diminuição do retorno venoso sistêmico, tais como variações da posição (sentado/supina) ou manobra de Valsalva, sugerem a natureza fluxo relacionada do mesmo e, portanto, ajudam sua caracterização como inocente. As principais manobras e respectivas alterações fisiológicas relacionadas à presença do sopro inocente e que fazem parte da chamada ausculta cardíaca dinâmica estão sumarizadas no quadro 6.

Quadro 6: Principais manobras que devem ser realizadas no diagnóstico diferencial dos sopros cardíacos

Descrição	Alterações fisiológicas	Sopros inocentes	Sopros “patológicos” (diagnóstico diferencial)
Alternância da posição (de cócoras até posição de pé)	<p>- Cócoras:</p> <p>> ↑ retorno venoso sistêmico por compressão das veias dos MIII e abdome (i.e., aumenta a pré-carga) → aumenta o volume de VE e o volume de ejeção</p> <p>> aumenta a resistência vascular sistêmica (i.e., a pós-carga)</p> <p>- Posição de pé: reverte esses achados</p> <p>- Demais posições: intermediárias em relação a estas duas e com conseqüências fisiopatológicas também intermediárias</p>	<p>- SS Still e SS ejeção pulmonar : ↑ com posição cócoras > deitado > sentado > de pé</p>	<p>- ↑ sopro de IM, IAo, EAO</p> <p>- ↓: SS do PVM : valva mitral se torna menos redundante com o aumento do volume ventricular, havendo atraso do <i>click</i> e sopro do PVM para o final da sístole bem como redução da intensidade do SS (SS mais curto e menos intenso)</p> <p>- ↓ SS da miocardiopatia hipertrófica uma vez que a dinâmica de obstrução gerada pelo miocárdio espessado e FAVM é temporariamente aliviada pelo aumento do volume ventricular.</p>
Solicitar ao paciente forçar o abdome contra uma resistência imposta ou expirar continuamente tendo os lábios ocluídos e a glote fechada (manobra de Valsalva)	<p>Elevação da pressão intratorácica, redução do retorno venoso para o coração e redução do volume de ventrículo esquerdo.</p>	<p>SS Still: ↓</p>	<p>↑ SS do PVM: <i>click</i> e sopro deslocam-se anteriormente na sístole , com o sopro tornando-se mais duradouro e audível</p> <p>↑ SS miocardiopatia hipertrófica: aumento da obstrução com redução do volume ventricular</p> <p>↓SS da EAo : menor força de contração ventricular por redução do volume ventricular</p>
Solicitar ao paciente (se possível) que inspire e expire de forma lenta e profunda	<p>- Inspiração : >> ↑ retorno venoso para o coração direito causando um atraso no fechamento da valva pulmonar (aumento do volume ventricular direito)</p> <p>>> ↓ retorno venoso para o coração esquerdo, reduzindo a pressão ventricular esquerda, com fechamento mais precoce da valva aórtica)</p> <p>- Expiração forçada: efeito inverso</p>	<p>-SS Still e SS de ejeção pulmonar : ↓ com inspiração profunda</p>	<p>- Aumenta os sopros e ruídos de origem no lado direito do coração e reduz aqueles originados do lado esquerdo (exceção para o estalido de ejeção da EP)</p>
Solicite o paciente que aperte continuamente uma mão contra a outra	<p>Aumento da resistência vascular sistêmica e pressão (pós –carga)</p>		<p>Aumenta os sopros de regurgitação mitral, comunicação interventricular regurgitação aórtica</p>

Sopros inocentes no período neonatal

O período neonatal corresponde a um período de intensas mudanças fisiológicas de fluxo e pressões nas câmaras cardíacas, grandes vasos e circulações sistêmica e pulmonar. Assim, na circulação fetal a resistência vascular pulmonar encontra-se elevada com vasos de parede espessa, vasoconstrição e fluxo reduzido. A rápida transição que ocorre após o nascimento caracterizada pela súbita elevação da pressão sistêmica (exclusão do leito placentário) e pela redução das pressões em território pulmonar (novo responsável pelas trocas gasosas) implica em uma série de alterações fisiológicas, independentes de qualquer achado estrutural, capazes de gerar sopros à ausculta cardíaca, e de origem e características diferentes das encontradas em crianças maiores.

Se por um lado a incidência de cardiopatias congênitas estruturais é de cerca de um para cada 100 nascidos vivos, estima-se que sopros possam ser detectados em cerca de 60% dos recém nascidos saudáveis¹⁶. Sopro cardíaco neonatal é a causa mais comum de solicitação de avaliação cardiológica pediátrica especializada em unidades neonatais, podendo, para alguns autores, ser audíveis em até dois terços dos recém nascidos normais por vários dias após o nascimento¹⁷. A distinção entre sopros inocentes e não inocentes torna-se particularmente importante neste período, uma vez que aproximadamente um quarto das malformações cardiovasculares presentes em nascidos vivos representam graves defeitos que exigem cuidados especializados, abordagem cirúrgica precoce ou intervenção hemodinâmica terapêutica imediata¹⁸. Em um estudo retrospectivo realizado por Abdu-Harb *et al* (1994)¹⁹ foram identificados 1074 nascidos vivos portadores de cardiopatia congênita, com 185 óbitos, 30% dos quais sem diagnóstico da doença cardíaca em vida. Torna-se então imperativo a detecção de dados clínicos que possam identificar de maneira o mais fidedigna possível a diferenciação dos sopros ditos “patológicos” daqueles ditos “inocentes” neste período.

Para Rein (2000)²⁰, a maioria dos recém nascidos assintomáticos que apresentam sopro nos primeiros dias de vida possui cardiopatia congênita estrutural, alguns com sérios defeitos cardíacos. Cardiopatas que se associam a *shunt* esquerda-direita, particularmente defeito septal ventricular, podem, para o autor, ser causa de sopro ainda no primeiro dia de vida, sendo esse achado mais comum do que se tem relatado. Ainsworth *et al* (1999)¹³ encontraram a presença de sopro cardíaco em apenas 0,6 % dos recém-nascidos submetidos a exame de rotina, 50% dos quais apresentavam cardiopatia congênita estrutural. Mais importante, 9% dos recém-nascidos avaliados e portadores de sopro necessitaram cirurgia cardíaca precoce. Já Mackie *et al* (2009)²¹ encontraram sensibilidade de 80,5%, especificidade de 90,9%, valor preditivo positivo de 91,9 % e valor preditivo negativo de 78,8% para o diagnóstico de cardiopatia congênita no período neonatal com base na avaliação clínica isolada realizada por cardiologista pediátrico. Entretanto, Azhar e Habib (2006)¹⁷ relataram pequena variação na sensibilidade e especificidade do exame clínico no diagnóstico de sopros neonatais quando comparou os exames realizados por neonatologistas ou cardiologistas pediátricos (sensibilidade: 78x83%; especificidade: 33x25%; VPP: 77x80%; VPN: 37x29%).

A história gestacional materna, bem como dados objetivos da ectoscopia e exame clínico que possam inferir sobre a presença de doença cardíaca congênita (cianose, taquipnéia) ajudam na identificação precoce de graves doenças cardíacas que se manifestam nesse período. História perinatal de prematuridade, uso materno de drogas terapêuticas ou ilícitas durante a gestação, doenças maternas como diabetes e lúpus também devem sempre levar ao maior questionamento quanto à benignidade de um sopro cardíaco detectado.

Alguns dados do exame clínico do recém nascido, principalmente a presença de taquipnéia persistente usualmente sem esforço respiratório associado, cianose, alterações da fonese e desdobramento da segunda bulha, associados ou não à presença de sopro cardíaco, são particularmente úteis na identificação daqueles neonatos com provável doença cardíaca congênita.

A utilização da oximetria de pulso como método para rastreamento de doenças cardíacas congênitas dependentes de canal arterial no período neonatal tem sido motivo de vários estudos^{22,23}. De uma forma geral, admite-se que saturimetria persistentemente inferior a 95% ou uma diferença entre os valores encontrados em membro superior direito e membros inferiores superior a 3% é suficiente para se inferir o diagnóstico de possível cardiopatia congênita e para a indicação de realização de Doppler ecocardiograma²⁴.

Também, e de particular relevância, a identificação de alterações da fonese e desdobramento da segunda bulha cardíaca permitem a identificação de muitas cardiopatias que, se não detectadas precocemente, podem ser responsabilizadas por elevada morbi-mortalidade precoce.

Sabe-se que a maioria das cardiopatias congênitas que se manifestam no período neonatal e que exigem abordagem imediata associa-se a alterações da segunda bulha cardíaca, quase sempre única e hiperfonética nesses casos. Assim, a definição de segunda bulha cardíaca com fonese e desdobramento fisiológico (inspiratório) torna menos provável a presença de cardiopatia significativa ainda que exista sopro cardíaco associado. Braudo e Rowe (1961)¹⁶ em seu estudo sobre as características auscultatórias do exame cardiológico neonatal já definiam que é possível identificar desdobramento fisiológico da segunda bulha em cerca de 50% dos recém nascidos com quatro horas de vida e em todos aqueles com idade superior a 48 horas de vida à fonocardiografia. Destes, 80 % apresentavam desdobramento amplo da segunda bulha (intervalo entre os dois componentes 0,02-0,03 segundos), identificável à ausculta cardíaca convencional.

Os mesmos autores, na era pré Doppler ecocardiografia, conseguiram identificar por fonocardiografia quatro tipos de sopros ditos funcionais em 80 recém nascidos normais, a saber: sopro contínuo, sopro sistólico ejetivo, sopro sistólico vibratório e sopro sistólico precoce. O sopro contínuo, iniciado logo após a primeira bulha cardíaca, crescente na sístole e que se estende através da segunda bulha até a diástole precoce, localizado em área pulmonar, de grau I a II/6 de Levine, mais comumente nas primeiras oito horas de vida, foi detectado em 14% dos pacientes estudados e atribuído à presença de canal arterial patente. O sopro sistólico em crescente foi evidenciado em 5% dos recém-nascidos, também nas primeiras oito horas de vida, de grau I-II/6, mais evidente em área pulmonar e em borda esternal esquerda inferior, próximo ao 4º espaço

intercostal e parecia anteceder a presença do sopro contínuo acima descrito. O mesmo teria origem, portanto, também na patência do ducto arterioso. O sopro sistólico de ejeção, que começa após a primeira bulha cardíaca, com intensidade máxima na mesossístole, de grau I-II/6, melhor audível em área pulmonar e 4º espaço paraesternal esquerdo, apresenta características semelhantes ao sopro vibratório auscultado em crianças maiores. Este foi notado em 56 % dos pacientes. O sopro sistólico precoce, que começa claramente com a primeira bulha, de maior intensidade, foi mais evidente em borda esternal e esquerda baixa, mas nitidamente irradiando por todo precórdio e axila.

Mahoney *et al* (1985)²⁵ realizaram avaliação ecocardiográfica bidimensional e Doppler em 11 recém nascidos a termo normais, com idade gestacional acima de 38 semanas, nascidos de parto normal, com *score* de Apgar acima de seis no 1º e 5º minutos, e com exame clínico cardiológico normal. Esses exames foram realizados de forma seriada tão precocemente quanto com 10 horas de vida e repetidos posteriormente nas primeiras 72 horas. A detecção de fluxo retrógrado no átrio direito, embora muito prevalente (73 % das avaliações precoces e 37 % daquelas realizadas mais tardiamente) não mostrou correlação auscultatória com sopro de regurgitação tricuspídea, sugerindo origem outra para o sopro de borda esternal esquerda inferior muitas vezes detectados no período neonatal precoce.

A causa desta regurgitação tricúspide transitória e silenciosa é desconhecida, embora várias explicações tenham sido aventadas. A hipótese de que o súbito fechamento do forame oval e do canal arterial patentes associados à elevada resistência vascular pulmonar resultariam numa sobrecarga ventricular direita com regurgitação tricúspide subsequente foi aventada por Schiebler *et al* (1968)²⁶. Entretanto, Freymann *et al* (1975)²⁷ refutaram essa hipótese, considerando a evidência ecocardiográfica de regurgitação valvar tricúspide em recém nascidos ainda portadores de forame oval e de canal arterial patentes nos primeiros dias de vida. Talvez, a elevação isolada da pressão arterial pulmonar, característica do período neonatal, possa por si só explicar a regurgitação tricúspide neonatal precoce e transitória, que está presente em muitos dos recém nascidos saudáveis, independentemente da patência dessas duas estruturas.

Todavia, Buccarielli *et al* (1977)²⁸ aventaram outra possibilidade etiológica para a regurgitação tricúspide. Uma sensibilidade particular dos músculos papilares à isquemia poderia resultar em lesão local secundária a pequenos insultos observados em partos não

complicados, com resultante comprometimento da função tricúspide. A hipoplasia relativa dos ramos de artéria pulmonar associada à angulação na origem dos mesmos leva a um aumento da velocidade de fluxo local, responsável pela presença de um sopro sistólico ejetivo grau I-II/6, audível em foco pulmonar, que se irradia para a axila e dorso e que tipicamente desaparece em 3 -6 meses de vida. No feto, a continuidade entre o tronco pulmonar, o canal arterial e a aorta descendente associada ao baixo fluxo sanguíneo pulmonar explica o hipodesenvolvimento dos ramos, que permanecem pequenos e hipoplásicos. Nestes, a maioria do fluxo sanguíneo do ventrículo direito passa através do canal arterial patente e apenas 20 % do débito cardíaco efetivo atinge os pulmões através das artérias pulmonares, que se tornam então relativamente hipoplásicas em relação ao tronco pulmonar. Após o nascimento e com as alterações relacionadas à transição da circulação fetal para a neonatal, todo o fluxo sanguíneo subitamente é desviado para os vasos pulmonares. A discrepância entre o tronco pulmonar e seus ramos relativamente hipoplásicos, associado ao rápido aumento do fluxo pulmonar e à angulação existente na origem dos ramos cria um gradiente de pressão que está associado à gênese deste sopro^{29,30}. Relatos acerca do aparecimento de um sopro sistólico ejetivo tardio, que aparece com 2-4 semanas de vida e desaparece em poucos meses relacionam ainda a queda da resistência vascular pulmonar ao aparecimento deste gradiente de pressão, implicando seu desaparecimento ao progressivo crescimento dos ramos pulmonares que ocorre poucas semanas após o nascimento³⁰.

Arlettaz *et al* (1998)²⁹ descreveram a presença de estenose de ramos pulmonares em 50% dos recém nascidos portadores de sopro inocente estudados em comparação a 12% dos recém nascidos sem sopro detectado no grupo controle. Eles concluíram, em estudos Doppler ecocardiográficos seriados nestes mesmos recém-nascidos, que esta estenose relativa pode ser ainda detectada em 36% dos recém-nascidos após seis semanas de vida, 12% aos três meses e em nenhum deles aos seis meses de idade. Achados semelhantes foram relatados por outros pesquisadores³¹ que encontraram fluxo turbulento ao Doppler ecocardiograma nos ramos direito e esquerdo de artéria pulmonar em 95% dos recém nascidos portadores de sopro estudados, com velocidade de fluxo local significativamente maiores quando comparadas ao grupo controle.

Um sopro contínuo com provável origem no canal arterial patente foi descrito à fonocardiografia precoce por Braudo e Rowe(1961)¹⁶ em 14% dos 80 recém nascidos

estudados na era pré Doppler ecocardiografia. Canal arterial patente foi detectado ao ecoDopplercardiograma precocemente realizado após o nascimento em 92 % de 50 recém-nascido normais, adequados para a idade gestacional, com idade gestacional variando entre 36-40 semanas, mostrando-se, porém, fechado em 42 % dos mesmos com 24 horas de vida, 78 % com 40 horas, 90 % com 48 horas e em todos eles com idade pós natal de 96 horas³². Canal arterial patente foi detectado ao ecoDopplercardiograma em 90% de 50 recém-nascido portadores de sopro cardíaco classificado como inocente e em 80 % daqueles sem sopro cardíaco detectável nas primeiras 24 horas; entretanto, após 24 horas de vida, apenas 38 % dos recém-nascidos do primeiro grupo apresentavam canal arterial patente comparado a 4 % do grupo controle, com ausência de *shunt* ao exame ecodopplercardiográfico realizado com 6 semanas e 3 meses de idade pós-natal em todos os envolvidos no estudo²⁸. Entretanto, a verdadeira contribuição do canal arterial na etiopatogenia do sopro precocemente detectado no período neonatal ainda não foi totalmente esclarecida. As elevadas pressões iniciais em território pulmonar tornam o gradiente de pressão diastólico entre os dois vasos da base suficientemente baixo para gerar a sensação auscultatória de sopro nesta fase do ciclo cardíaco; a baixa diferença inicial das pressões dão lugar a um gradiente progressivamente maior à medida que ocorre a queda da pressão pulmonar, podendo talvez explicar o sopro sistólico ejetivo também descrito por Braudo e Rowe¹⁶ como de provável origem no canal arterial. Entretanto, a coincidente ocorrência de outros achados fisiológicos relacionados a esta faixa etária, particularmente estenose funcional de ramos pulmonares, bem como os semelhantes achados auscultatórios gerados por ambos, torna a contribuição deste achado específico na etiologia dos sopros funcionais do período neonatal de difícil interpretação.

Sopro de Still

A primeira descrição deste tipo de sopro foi realizada pelo Dr. Georg Frederic Still em 1909, que já enfatizava em sua publicação a característica musical bem como o possível caráter benigno deste tipo de sopro¹². Deste então, vários trabalhos foram publicados enfatizando as características clínicas deste tipo de sopro, sua elevada prevalência e seu caráter não patológico.

Caracteriza-se por ser um sopro ejetivo (mesossistólico), de baixa ou média frequência, melhor audível no terceiro e quarto espaços intercostais, em borda esternal esquerda

inferior e medialmente ao ápice cardíaco. De qualidade musical, pode às vezes se apresentar de forma semelhante a um zumbido. Por ser de baixa frequência, é melhor audível com a campânula do estetoscópio, possuindo qualidades musicais harmônicas que lembram o som produzido pelo diapasão, daí advindo seu caráter vibratório. Esta qualidade vibratória pode ser atribuída à presença de tons harmônicos ou múltiplos, numa frequência de som basal que varia de 70-150 Hz. Embora possa ocorrer em qualquer idade, é particularmente comum em crianças jovens de idade pré escolar e escolar (é mais tipicamente audível entre as idades de 2 a 6 anos, mais pode se apresentar tão tardio quanto na adolescência ou em fases mais precoces da infância)⁴. Acentuam-se em estados febris ou outros que possam resultar em variações positivas do débito cardíaco. Tornam-se menos evidentes em intensidade com a inspiração profunda ou com o posicionamento sentado ou de pé, tendendo também a reduzir ou desaparecer com manobras que aumentem a pressão intratorácica e reduzam o retorno venoso cardíaco (manobra de Valsalva).

Dados da literatura demonstram ser o sopro de Still o mais freqüente entre os sopros inocentes detectados na infância, compreendendo 62-95% dos sopros inocentes da infância. Em um estudo realizado em 810 crianças com idade variando entre 5-14 anos a prevalência do sopro de Still foi de 41 %⁹.

A despeito de sua elevada frequência e características clínicas bem definidas, a origem do sopro vibratório de Still ainda é incerta. Daraz *et al* (1987)³³ descreveram que a presença de bandas que cruzam a via de saída do ventrículo esquerdo pode relacionar-se a turbulência local e, portanto, estar associada à gênese do sopro vibratório de Still. Este tipo de banda muscular foi detectada em 75% dos pacientes portadores deste tipo de sopro, em contraste com 14 % dos indivíduos sem nenhum sopro à ausculta cardíaca.

A associação com a presença de falso tendão em ventrículo esquerdo (banda fibrosa ou fibomuscular que cruza este ventrículo longitudinal ou transversalmente) foi amplamente estudada. Um estudo realizado que comparou 253 crianças portadoras de sopro inocente com 240 crianças sem sopro à ausculta cardíaca encontrou a presença de falso tendão em 63,6 % das crianças do primeiro grupo, em contraste com 33 % deste achado no segundo³⁴. Gardiner e Joffe(1991)³⁵ realizaram uma avaliação ecocardiográfica comparativa de 40 crianças (idade de 5 meses a 13 anos) encaminhadas a um centro terciário de cardiologia pediátrica e portadoras de sopro de

Still com outras 40 crianças de faixa etária semelhante sem sopro detectável à ausculta cardíaca. As bandas cardíacas foram significativamente mais prevalentes nos pacientes portadores de sopro inocente (70%) quando comparados com o grupo controle (48%), como também foram significativamente maiores neste grupo a velocidade máxima de fluxo aórtico, a integral do fluxo aórtico e o volume de ejeção ventricular. A associação com menores frequências cardíacas no grupo portador de sopro em comparação com o grupo controle também foi estatisticamente significante, não havendo diferenças entre os casos e os controles no que se refere a diâmetro médio de aorta, débito cardíaco e fração de ejeção ventricular esquerda.

Em um estudo caso-controle realizado por Van Oortet *et al* (1984)⁹ com 810 crianças em idade escolar foi encontrada uma correlação positiva para presença do sopro de Still nos portadores de maiores voltagens ventriculares esquerdas e menores frequências cardíacas ao ECG, bem como menores diâmetros de aorta ascendente, maior velocidade de fluxo e aceleração em via de saída do ventrículo esquerdo e aorta ascendente ao Doppler ecocardiograma (embora com todos os valores ainda dentro do limite normal para a idade). Nenhuma diferença significativa foi encontrada com relação à presença de falso tendão de ventrículo esquerdo, diâmetro sistólico e diastólico de ventrículo esquerdo e porcentagem de encurtamento deste ventrículo.

A associação do sopro vibratório de Still com os diâmetros de aorta foi também descrita num estudo realizado em 70 crianças e adultos jovens, 29 das quais apresentavam sopro vibratório à ausculta cardíaca, não possuindo as restantes nenhum sopro detectável. Neste estudo, o diâmetro médio de aorta ascendente corrigido pra a superfície corporal foi significativamente menor no primeiro grupo, enquanto as velocidades máximas do fluxo em aorta ascendente (1,33 m/s x 1,07 m/s) e descendente (1,18 m/s x 1,04 m/s) foram significativamente maiores. Nenhuma diferença foi encontrada entre os dois grupos no que se refere à presença de regurgitação tricúspide, velocidade de pico ou integral da velocidade do fluxo pulmonar e presença de bandas musculares em ventrículo esquerdo³⁶.

O caráter dinâmico do sopro de Still bem como sua acentuação com o aumento do débito cardíaco foi descrito por Klewer *et al* (1991)³⁷. Eles avaliaram 12 crianças e adultos jovens com idade variável entre 10 e 22 anos, induzindo o aparecimento de sopro inexistente em condições basais de repouso com infusão contínua de dobutamina.

Sopro sistólico vibratório foi induzido em todos os participantes do estudo durante a infusão da dobutamina, sendo encontrados maiores valores de velocidade de pico em aorta ascendente por ocasião da presença do sopro, quando comparados à análise basal e à análise final, após suspensão da infusão da droga e desaparecimento de sopro cardíaco (140 ± 17 vs 106 ± 15 e 116 ± 28 cm/s, respectivamente; $p < 0,01$).

Independentemente dos fatores relacionados à sua gênese, sabe-se que o sopro vibratório de Still é um caracteristicamente inocente e que seu diagnóstico é totalmente factível em bases clínicas e semiológicas, prescindindo a realização de exames complementares.

O diagnóstico diferencial do sopro vibratório de Still deve ser feito principalmente com o sopro de regurgitação mitral ou tricúspide, estenose subaórtica hipertrófica idiopática, estenose subaórtica fixa e pequenas comunicações interventriculares¹⁴. Quando de maior intensidade na parte média do precórdio, a diferenciação entre o sopro vibratório de Still com o sopro regurgitante mitral baseia-se na duração do sopro (holossistólico na regurgitação mitral), bem como na irradiação para a axila (característica deste último. O sopro da comunicação interventricular também tende a ocupar toda a sístole (holossistólico), sendo em geral mais intenso, de ampla irradiação, muitas vezes acompanhado de frêmito, características não presentes no sopro de Still³⁸. A diferenciação do sopro vibratório com o relacionado à obstrução gerada na miocardiopatia hipertrófica pode ser feita com base em técnicas de ausculta dinâmica, uma vez que o sopro de Still, contrariamente ao sopro da estenose subaórtica, tende a ser mais evidente com manobras que resultam em aumento do retorno venoso sistêmico (alterações de posição deitado/sentado/cócoras) e reduzir ou desaparecer com manobras que diminuam o mesmo (manobra de Valsalva).

Sopro de ejeção pulmonar

Este sopro origina-se no trato de saída do ventrículo direito, caracterizando-se por ser um sopro mesossistólico, de caráter ejetivo, de média a alta frequência (portanto, melhor audível com o diafragma do estetoscópio), de baixa intensidade, sem a característica vibratória ou musical do sopro de Still, melhor audível no segundo e terceiro espaços intercostais esquerdos. Pode transmitir-se em direção às regiões infraclaviculares esquerda e apical, sendo não rara sua ausculta com a mesma intensidade em mais de um espaço intercostal^{4,38}. Por também ser um sopro fluxo

dependente, tende a alterar com variações na posição e reduzir ou desaparecer com manobras que reduzam o retorno venoso. Aumenta com a expiração plena e reduz com posição sentada e inspiração profunda. É mais bem auscultado na posição supina e exacerbado pela presença de *pectus excavatum*, tórax plano e cifoescoliose que resultam em compressão ou aproximação da via de saída do ventrículo direito em relação à parede torácica⁴. Ocorre em crianças, adolescentes e adultos jovens, sendo mais freqüente entre crianças de 8 a 14 anos de idade.

Seu foco de ausculta principal em região pulmonar justifica o nome pelo qual é reconhecido. Acredita-se que tenha origem na via de saída do ventrículo direito ou na artéria pulmonar. Dois estudos realizados na era pré Doppler ecocardiografia baseados em dados de fonocardiografia intra-cardíaca e intra-arterial sugerem a origem deste sopro relacionada à ejeção ventricular direita, sendo, entretanto, confinados a registros realizados no ventrículo direito e artéria pulmonar^{39,40}. Um estudo realizado em adultos por Stein e Sabbah(1977)⁴¹, também baseado em dados de fonocardiografia intracardíaca, realizou registros tanto em via de saída do ventrículo direito e artéria pulmonar quanto em via de saída do ventrículo esquerdo e aorta, sugerindo a origem desse sopro no lado esquerdo do coração.

Mais recentemente, Celebi e Onat⁴² publicaram um estudo que envolveu 30 crianças tipicamente portadoras de sopro de ejeção pulmonar, comparando dados ecocardiográficos destas com os de outras 28 crianças saudáveis de idade, sexo, peso e estatura semelhantes, porém sem sopro detectável ao exame do aparelho cardiovascular. Eles encontraram velocidades de fluxo significativamente maiores em via de saída dos ventrículos direito e esquerdo, bem como nas grandes artérias nas crianças portadoras de sopro quando comparadas àquelas sem sopro cardíaco. Entretanto, tanto a velocidade de fluxo encontrada em via de saída do ventrículo esquerdo como a velocidade de fluxo aórtico foram significativamente maiores que aquelas encontradas em via de saída de ventrículo direito e artéria pulmonar. Ainda, embora as medidas dos diâmetros da via de saída do ventrículo direito e esquerdo e dos diâmetros do anel valvar pulmonar e aórtico não diferirem significativamente entre os dois grupos, as relações volume de ejeção/diâmetro de via de saída do ventrículo esquerdo e volume de ejeção/ área valvar aórtica foram significativamente maiores nos portadores de sopro inocente, enquanto as relações entre volume de ejeção e diâmetro de via de saída do ventrículo direito e anel valvar pulmonar não mostraram diferenças significativas ente os dois grupos. Esses

dados sugerem que o assim denominado sopro sistólico de ejeção pulmonar, ainda que verdadeiro no que se refere à sua localização auscultatória, apresenta origem outra da que seu nome se refere, estando mais relacionado à turbulência gerada em diferentes relações fluxo/diâmetro em estruturas localizadas do lado esquerdo do coração.

O sopro inocente de ejeção pulmonar deve ser distinguido daqueles causados por aumento do fluxo transvalvar pulmonar, gerando uma estenose pulmonar relativa, como nos casos dos defeitos septais atriais ou daqueles em que há uma estenose pulmonar valvar verdadeira. No primeiro caso, a presença de impulso sistólico precordial gerado pela sobrecarga volumétrica de ventrículo direito, associado a desdobramento fixo dos dois componentes da segunda bulha cardíaca auxiliam a distinção das duas entidades. A estenose pulmonar valvar em geral se caracteriza pela presença de um ruído de ejeção sistólico associado a sopro sistólico mais longo em duração, rude em qualidade e maior em intensidade, com presença ocasional de frêmito sistólico. A possível redução da fonesse da segunda bulha cardíaca nos casos de estenose moderada a importante também auxilia no diagnóstico clínico diferencial.

Sopro venoso cervical

O sopro venoso cervical é um sopro contínuo com acentuação diastólica que pode ser auscultado na maioria das crianças e adolescentes. Caracteriza-se por sua baixa frequência, sendo melhor audível com a campânula do estetoscópio. É usualmente mais evidente logo abaixo da porção esternal do músculo esternocleidomastóide, em região imediatamente superior à porção médio-distal da clavícula, podendo também ser auscultado em borda esternal direita, sobre o próprio esterno ou em borda esternal esquerda. Pode ser uni ou bilateral e, quando unilateral, é mais comum à direita podendo, forma não infreqüente, associar-se à presença de frêmito cervical. Altera-se com mudanças de posição e rotação da cabeça, sendo mais evidente na posição sentada ou de pé, tendendo a desaparecer ou tornar-se bem suave em posição deitada. Pode ser acentuado pela rotação da cabeça para o lado oposto ao examinado ou pela elevação do queixo, e quase sempre é eliminado por moderada pressão em veia jugular interna, poucos centímetros acima da clavícula ou por manobras de Valsalva⁴³.

A despeito de reconhecidamente ser uma sopro comum em crianças, a prevalência do sopro venoso cervical varia nos diversos estudos e, ainda, de acordo com a faixa etária estudada. Um estudo realizado por Fowler(1964)⁴³ descreve ser este sopro

especialmente comum em crianças de 5 a 15 anos, sendo detectado em 95% daqueles examinados em posição sentada, porém audível em apenas 3-5 % das mesmas após posição deitada. O mesmo autor descreve uma prevalência deste sopro em 75% das crianças menores de cinco anos e em adultos jovens e de cerca de 50% nos grupos de maior idade⁴. Uma frequência similar em crianças foi encontrada por Landis e Kaufman(1912)⁴⁴.

O sopro venoso pode ser audível em região torácica superior e anterior, além da região cervical. O mesmo artigo descreve em sua série 10-19 % desta localização seja no primeiro, segundo ou terceiro espaço intercostal, não sendo, porém, encontrado em posição inferior a este último.

A origem do sopro venoso cervical parece relaciona-se a alterações no fluxo das veias do pescoço. A veia jugular interna é um vaso de paredes finas e larga luz cuja origem se localiza em posição imediatamente anterior em relação ao processo transversal do atlas. Acredita-se que o sopro venoso cervical se origine da transformação do fluxo laminar e silencioso que se faz na veia jugular interna em um fluxo turbulento por distorção e angulação pelo processo transversal, durante a rotação da cabeça⁴⁵. Sua origem talvez possa também se relacionar à confluência dos fluxos das veias jugular interna e subclávia no nível da entrada das mesmas na veia cava superior.

No diagnóstico diferencial do sopro venoso cervical, inclui-se a persistência do canal arterial e malformações arteriovenosas cervicais. No primeiro caso, a irradiação predominante para axila esquerda e dorso, o achado de pulsos de elevada amplitude e a associação com outros dados do exame clínico sugestivos de sobrecarga volumétrica de câmaras esquerdas auxiliam no diagnóstico diferencial. No segundo caso, a pequena variação com mudanças de posição e rotação da cabeça podem permitir a diferenciação entre as duas entidades.

Sopro sistólico supraclavicular

Partindo do princípio de que ruídos são gerados quando há turbulência do fluxo, a passagem do sangue através de artérias pode se manifestar por sopros mesmo em vasos não obstruídos. O sopro supraclavicular parece originar-se na bifurcação do tronco braquicefálico, quando o mesmo dá origem às artérias subclávia e carótida comum direita.

É audível normalmente em crianças e adultos jovens, caracterizando-se por ser um sopro sistólico, áspero, em crescendo-decrescendo, de baixa ou média frequência, curta duração, intensidade máxima no primeiro e segundo terço da sístole, audível acima das clavículas, com irradiação para o pescoço e em menor grau para a porção superior do tórax. Por ser de baixa a média frequência, é melhor audível com a campânula do estetoscópio. Alta frequência e extensão para a diástole sugerem obstrução vascular patológica. Em geral é mais evidente com o estetoscópio aplicado sobre a carótida direita, mas pode também ser audível em região supraclavicular esquerda ou bilateralmente.

O sopro sistólico supraclavicular torna-se mais evidente com condições fisiológicas ou patológicas que predisõem ao aparecimento de estados hiperdinâmicos. Podem ser auscultados tanto na posição sentada como deitada, tendendo a reduzir de intensidade ou mesmo desaparecer com a hiperextensão dos ombros (movimentação dos cotovelos em direção posterior, com distensão dos músculos da cintura escapular). Também tende a reduzir com elevação do membro superior ipsilateral^{4,38}.

O sopro supraclavicular pode ser confundido com o de estenose aórtica, da qual se diferencia basicamente pelo foco de ausculta principal; na estenose aórtica, embora possa ocorrer irradiação cervical do sopro, o melhor foco corresponde ao segundo espaço intercostal direito (foco aórtico), enquanto no sopro supraclavicular, à fossa supraclavicular e região cervical

Referências

1. Moss and Adams' Heart Disease in Infants, Children and Adolescents: Including the Fetus and Young Adults. 7th Edition. Lippincott William's & Wilkins; 2008.
2. Smythe JF, Teixeira OH, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial Evaluation of Heart Murmurs: Are Laboratory Tests Necessary? *Pediatrics*. 1990 Oct; 86(4):497-500.
3. Perloff JK. Heart Sounds and murmurs: physiological mechanisms. In Brounwald E (ed): *Heart Disease* 4th Ed. Philadelphia, WB Saunders; 1992.
4. Pelech AN. The cardiac murmur: when to refer? *Pediatr Clin North Am*. 1998 Feb; 45(1):107-22.

5. Pazin-Filho A, Schimidt A, Maciel BC. Ausculta cardíaca: bases fisiológicas–fisiopatológicas. *Medicina*, Ribeirão Preto, Jul./Dez 2004; 37: 208-226.
6. Biancaniello T. Innocent murmurs. *Circulation*. 2005 Jan 25;111(3):e20-2.
7. Kobinger MEBA. Avaliação do sopro cardíaco na infância. *Jornal de Pediatria*. 2003; 79 (1): s87-96.
8. Chantepie A, Bonnefoy R, Poinot J, Vaillant MC. Clinical examination and ECG value for exploration of cardiac murmur in children. *Arch Pediatr*.2010 Jun; 17(6):993-4.
9. Van Oort A, Hopman J, De Boo T, Van Der Werf T, Rohmer J, Daniëls O. The vibratory innocent heart murmur in schoolchildren: a case-control Doppler echocardiographic study. *Pediatr Cardiol*. 1994 Nov-Dec; 15(6):275-81.
10. Meira ZM, Barros MV, Capanema FD, Castilho SR, Vitarelli AM, Mota CC. The importance of clinical examination for the diagnosis of innocent heart murmur in adolescents. *J Pediatr*. 1996 Sep-Oct; 72(5):324-8.
11. Uner A, Doğan M, Bay A, Cakin C, Kaya A, Sal E. The ratio of congenital heart disease and innocent murmur in children in Van city, the Eastern Turkey. *Anadolu Kardiyol Derg*. 2009 Feb; 9(1):29-34.
12. McLaren MJ, Lachman AS, Pocock WA, Barlow JB. Innocent murmurs and third heart sounds in Black schollchildren. *Br Heart J*. 1980 Jan; 43(1):67-73.
13. Ainsworth S, Wyllie JP, Wren C. Prevalence and clinical significance of cardiac murmurs in neonates. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1999 Jan; 80(1):43-45
14. Saunders N R. Innocent heart murmurs in children. Taking a diagnosis approach. *Can Fam Physician*. 1995 Sep; 41:1507-12.
15. Chizner MA. Cardiac auscultation: rediscovering the lost art. *Curr Probl Cardiol*. 2008 Jul;33(7):326-408.

16. Braudo M, Rowe RD. Auscultation of the heart-Early neonatal period. *American Journal of diseases of children* 1961; 101(5): 575-586.
17. Azhar AS, Habib HS. Accuracy of the initial evaluation of heart murmurs in neonates: do we need an echocardiogram? *Pediatr Cardiol.* 2006 Mar-Apr; 27(2):234-7.
18. Karatza AA, Fouzas S, Tzifas S, Mermiga A, Dimitriou G, Mantagos S. Accuracy of cardiac auscultation in asymptomatic neonates with heart murmurs: comparison between pediatric trainees and neonatologists. *Pediatr Cardiol.* 2011 Apr; 32(4):473-7.
19. Abu-Harb M, Hey E, Wren C. Death in infancy from unrecognised congenital heart disease. *Arch Dis Child.* 1994 Jul; 71(1):3-7.
20. Rein AJ, Omokhodion SI, Nir A. Significance of a cardiac murmur as the sole clinical sign in the newborn. *Clin Pediatr.* 2000 Sep; 39(9):511-20.
21. Mackie AS, Jutras LC, Dancea AB, Rohlicek CV, Platt R, Béland MJ. Can cardiologists distinguish innocent from pathologic murmurs in neonates? *J Pediatr.* 2009 Jan; 154(1):50-54.
22. Mahle WT, Newburger JW, Matherne GP, Smith FC, Hoke TR, Koppel R et al. Role of pulse oximetry in examining newborns for congenital heart disease: a scientific statement from the AHA and AAP. *Pediatrics.* 2009 Aug; 124(2):823-36.
23. Sendelbach DM, Jackson GL, Lai SS, Fixler DE, Stehel EK, Engle WD. Pulse oximetry screening at 4 hours of age to detect critical congenital heart defects. *Pediatrics.* 2008 Oct; 122(4):e815-20.
24. Kemper AR, Mahle WT, Martin GR, Cooley WC, Kumar P, Morrow WR et al. Strategies for implementing screening for critical congenital heart disease. *Pediatrics.* 2011 Nov; 128(5):e1259-67.

25. Mahoney LT, Coryell KG, Lauer RM. The newborn transitional circulation: a two-dimensional Doppler echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol.* 1985 Sep; 6(3):623-9.
26. Schiebler GL, Van Mierop LHS, Drovetz LJ. Diseases of the tricuspid valve. In: Moss AJ, Adams F, Eds. *Heart Disease in Infants, Children and Adolescents.* Baltimore: Williams & Wilkins, 1968; 492-516.
27. Freyman R, Kallfelz HC. Transient tricuspid incompetence in a new born. *Eur J Cardiol.* 1975 Apr; 2(4):467-71.
28. Bucciarelli RL, Nelson RM, Eagan EA, Eitzman DV, Gessner IH. Transient tricuspid insufficiency of the newborn: a form of myocardial dysfunction on stressed newborns. *Pediatrics.* 1977 March; 59(3):330-337.
29. Arlettaz R, Archer N, Wilkinson AR. Natural history of innocent heart murmurs in newborn babies: controlled echocardiographic study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed.* 1998 May; 78(3):166-70.
30. Kiyomatsu Y. Transient heart murmur in the late neonatal period: its origin and relation to the transition from fetal to neonatal circulation. *Kurume Med J.* 2001; 48(1):31-5.
31. Chatelain P, Oberhänsli I, Friedli B. Physiological pulmonary branch stenosis in newborns: 2D-echocardiographic and Doppler characteristics and follow up. *Eur J Pediatr.* 1993 Jul; 152(7):559-63.
32. Gentile R, Stevenson G, Dooley T, Franklin D, Kawabori I, Pearlman A. Pulsed Doppler echocardiographic determination of time of ductal closure in normal newborn infants. *J Pediatr.* 1981 Mar; 98(3):443-8.
33. Darazs B, Hesdorffer CS, Butterworth AM, Ziady F. The possible etiology of the vibratory systolic murmur. *Clin Cardiol.* 1987 May; 10(5):341-6.

34. Calabrò MP, De Luca F, Consolo S, Falcone G, Oreto G. - Left ventricular false tendon: the most frequent cause of innocent murmur in childhood? *G Ital Cardiol.* 1992 Jan; 22(1):19-24.
35. Gardiner HM, Joffe HS. Genesis of Still's murmurs: a controlled Doppler echocardiographic study. *Br Heart J.* 1991 Sep; 66(3):217-20.
36. Schwartz ML, Goldberg SJ, Wilson N, Allen HD, Marx GR. Relation of Still's murmur, small aortic diameter and high aortic velocity. *Am J Cardiol.* 1986 Jun 1; 57(15):1344-8.
37. Klewer SE, Donnerstein RL, Goldberg SJ. Still's-like innocent murmur can be produced by increasing aortic velocity to a threshold value. *Am J Cardiol.* 1991 Sep 15; 68(8):810-2.
38. Lopez M. *Semiologia Médica. As bases do diagnóstico clínico.* 5th Edition. Revinter 2004.
39. Lewis DH, Ertugtul A, Deitz GW, Wallace JD, Brown JR Jr, Moghadam AN. Intracardiac phonocardiography in the diagnosis of congenital heart disease. *Pediatrics.* 1959 May; 23(5):837-53.
40. Segal BL, Novak P, Kasparian H. Intracardiac phonocardiography. *Am J Cardiol* 1964; 13: 188-97.
41. Stein PD, Sabbah HN. Aortic origin of innocent murmurs. *Am J Cardiol* 1977 May 4; 39(5):665-71.
42. Çelebi A, Ona T. Echocardiographic study on the origin of the innocent flow murmurs. *Pediatr Cardiol.* 2006; 27 (1):19-24.
43. Fowler NO, Gause R. - The cervical venous hum. *Am Heart J.* 1964 Jan; 67 :135-6.
44. Landis,HRM, Kaufman,I. The occurrence of venous hum in children. *Arch Pediat*1912; 29:88.

45. Cutforth R, Wiseman J, Sutherland R.D. The genesis of the cervical venous hum. *Am Heart J.* 1970 Oct; 80(4):488-92.

3 OBJETIVOS

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

- Avaliar a concordância entre os diagnósticos clínicos elaborados pelos avaliadores, comparando-os com aqueles reelaborados após a avaliação de exames complementares iniciais (estudo radiológico do tórax e eletrocardiograma), tendo o estudo Doppler ecocardiográfico como padrão-ouro para exclusão ou definição de cardiopatias.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Como objetivos específicos, estabeleceram-se:

- analisar a validade do exame clínico realizado por cardiologistas pediátricos no diagnóstico crianças e adolescentes normais e portadores de sopro inocente, bem como naqueles portadores de cardiopatia, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro;
- determinar a contribuição dos exames eletrocardiográfico, radiológico do tórax e Doppler ecocardiográfico no diagnóstico de sopros e cardiopatias em crianças e adolescentes;
- determinar a proporção de pacientes portadores de sopro inocente ou sem anormalidade cardiovascular entre os pacientes encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico;
- verificar fatores de relevância na predição de cardiopatia, caracterizando os pacientes quanto ao médico solicitante e sua especialidade, bem como possibilidade de diagnóstico clínico prévio ao encaminhamento.

4 PACIENTES E MÉTODOS

4 PACIENTES E MÉTODOS

4.1 PACIENTES

4.1.1 Faixa etária

Crianças e adolescentes de ambos os gêneros com idade inferior a 18 anos.

4.1.2 Critérios de inclusão

Foram incluídos no estudo todas as crianças e adolescentes de ambos os gêneros com idade inferior a 18 anos referendados para a realização de estudo Doppler ecocardiográfico no setor de Doppler ecocardiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais no período de abril de 2008 a outubro de 2010 e que se dispuseram a participar do estudo, após esclarecimentos acerca do mesmo e assinatura do TCLE pelo paciente e/ou responsável.

4.1.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo aquelas crianças ou adolescentes com diagnóstico Doppler ecocardiográfico previamente conhecido pelo médico examinador ou a ele fornecido pela criança ou responsável durante a entrevista inicial, bem como aqueles em regime de internação em um dos setores do Hospital das Clínicas da UFMG. Também foram excluídos da pesquisa os portadores de doença cardíaca congênita ou adquirida submetidos previamente a procedimento cirúrgico paliativo ou corretivo ou a intervenções - cateterismo cardíaco - com a mesma finalidade. Ainda foram excluídos da amostra os sabidamente portadores de patologias não cardíacas primárias específicas que podem se relacionar a alterações cardíacas funcionais, a saber: distrofias musculares (Duchene e Becker), hemoglobinopatias, anemia de Fanconi, insuficiência renal crônica.

4.2 MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal com coleta prospectiva dos dados.

4.2.1 Apresentação do termo de consentimento

O termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) foi apresentado aos familiares e participantes do estudo anteriormente à coleta de dados por um dos alunos da graduação da medicina envolvidos no projeto previamente orientados e treinados pelos pesquisadores.

4.2.2 Entrevista inicial

Após os esclarecimentos iniciais acerca do estudo e finalidade do mesmo, bem como assinatura do TCLE, todas as crianças e adolescentes ou aqueles por eles responsáveis foram submetidos a uma sumária entrevista com dados de anamnese direcionados à identificação de sintomas relacionados ao aparelho cardiovascular e alguns dos fatores de risco também relacionados à presença de patologias que envolvem este aparelho. Este questionário foi preenchido pelos acadêmicos em medicina da UFMG envolvidos no processo, orientados e acompanhados por um dos pesquisadores, no momento que antecede a realização do exame clínico, avaliação dos exames complementares iniciais e realização do estudo Doppler ecocardiográfico, todos realizados em uma única ocasião.

4.2.3 Formulação do diagnóstico clínico inicial

Um exame clínico sumário também direcionado à detecção de alterações do aparelho cardiovascular foi realizado por um dos dois pesquisadores, ambos com formação e experiência clínica em cardiologia e Doppler ecocardiografia pediátrica em todos os participantes da pesquisa. Este exame sumário incluiu ausculta cardíaca realizada em áreas precordiais específicas, em decúbito dorsal e posição sentada, bem como palpação dos pulsos femorais. Uma hipótese diagnóstica inicial baseada apenas na história clínica e exame físico foi então postulada como diagnóstico I.

4.2.4 Reformulação do diagnóstico inicial após avaliação do eletrocardiograma e radiografia do tórax

Após a formulação do diagnóstico inicial, os exames complementares (eletrocardiograma e radiografia de tórax) foram analisados por um dos dois pesquisadores desde que previamente solicitados pelo médico assistente, realizados e disponíveis para interpretação por ocasião do exame. Os exames disponíveis foram então classificados como normais ou alterados. De acordo e após a interpretação dos mesmos, a hipótese diagnóstica inicial foi revista e reformulada pelos pesquisadores

com base no exame clínico e possível contribuição diagnóstica do eletrocardiograma e radiografia do tórax, como diagnóstico II.

4.2.5 Diagnóstico ao estudo Doppler ecocardiográfico

O Doppler ecocardiograma bidimensional com mapeamento do fluxo em cores foi realizado em todas as crianças e adolescentes utilizando-se *hardware* e *software* disponíveis comercialmente e transdutor de alta resolução de frequência multieletrônicos (de 5,5 – 2,5 MHz). Foi utilizada uma aparelhagem da marca comercial Siemens – Acuson CV 50 e Hewlett Packard (HDI 5000). Todos os exames foram realizados e interpretados por um dos dois pesquisadores. A avaliação foi feita dentro do protocolo de exames do Serviço de Ecocardiografia do Hospital das Clínicas da UFMG que incluiu a análise bidimensional, modo M, colorDoppler, Doppler pulsado e contínuo. Um novo diagnóstico foi então formulado tendo o Doppler ecocardiograma como padrão – ouro (diagnóstico III).

Posteriormente à realização do exame, demais dados do protocolo de pesquisa referentes ao encaminhamento e constantes como dados na solicitação tais como diagnóstico do médico solicitante, realização de Doppler ecocardiograma prévio e seu resultado foram verificados e anotados pelos acadêmicos responsáveis e/ou pesquisadores. Nenhum dos dois pesquisadores envolvidos no processo de avaliação teve acesso a tais dados antes do estudo completo de cada criança ou adolescente, que inclui anamnese dirigida, exame clínico, interpretação dos exames complementares iniciais e realização do estudo Doppler ecocardiográfico.

4.3 AMOSTRA

Foram incluídas no estudo todas as crianças e adolescentes encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico em um serviço específico e dentro de um prazo definido de coleta de dados. Deste modo, e por se tratar de estudo observacional com coleta prospectiva de dados, o cálculo do tamanho amostral por qualquer dos métodos disponíveis torna-se inviabilizado, considerando o uso de uma amostra não probabilística como adequada para a análise proposta.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A avaliação dos dados constou de análise descritiva, por meio de distribuição de frequências e medidas de tendência central e dispersão (média, medianas e desvio-padrão). Análise comparativa por meio do *Qui-quadrado* (χ^2) de Pearson foi realizada com o objetivo de comparar a frequência de cardiopatia entre os pacientes encaminhados pelos cardiologistas e pelos pediatras ou profissionais de outras especialidades. Foi considerado para estabelecimento de significância estatística um valor p menor que 0,05, para o intervalo de confiança de 95%. Foi realizada a análise de concordância entre os diagnósticos por meio do índice Kappa, utilizando a classificação definida por Fleiss (1981) na qual valores inferiores a 40% representam uma concordância pobre, valores entre 40-75% uma concordância de razoável a boa e acima de 75% excelente concordância.

Foi calculada ainda sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo do exame clínico, dos exames complementares em separado e em conjunto com a avaliação clínica, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

4.5 ASPECTOS ÉTICOS

Após aprovação pela Câmara do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina, o Comitê de Ética e Pesquisa (COEP) da UFMG aprovou o estudo com a emissão do Parecer nº ETIC 54/08(ANEXO B). Todos os pacientes e seus responsáveis foram esclarecidos sobre a natureza do estudo por meio de leitura e análise do termo de consentimento livre e esclarecido. (APÊNDICE B) Os pacientes encaminhados para a realização de estudo Doppler ecocardiográfico no período do estudo no Hospital das Clínicas da UFMG somente foram incluídos na pesquisa mediante concordância e assinatura do termo de consentimento por parte do responsável e/ou paciente conforme a idade do mesmo. O protocolo de pesquisa não interferiu em qualquer recomendação, prescrição ou atitude médica, sendo os exames realizados dentro da rotina de atendimento do setor de Doppler ecocardiografia do Hospital das Clínicas da UFMG.

5 RESULTADOS

5 RESULTADOS

5.1 ARTIGO 1

Avaliação da importância dos exames complementares em crianças e adolescentes com suspeita de cardiopatia

Resumo

Introdução: O diagnóstico clínico baseado numa história cuidadosa e num exame físico detalhado, tendo a ausculta cardíaca como peça fundamental, pode ser relacionado, com relativa precisão, à presença ou ausência de doenças cardíacas. A realização de exames complementares pode não ser necessária quando caracterizada a presença de sopro inocente. Por outro lado, esses são de grande utilidade quando os achados clínicos sugerem cardiopatia, tanto no estabelecimento do diagnóstico definitivo, quanto na avaliação da repercussão da lesão e no acompanhamento dos pacientes. **Objetivos:** O objetivo principal deste estudo foi o de determinar a real necessidade de encaminhamento de crianças e adolescentes para avaliação Doppler ecocardiográfica. Objetivou-se também comparar os diagnósticos realizados através desse exame com aqueles dados exclusivamente em bases clínicas, avaliando a contribuição do eletrocardiograma e do estudo radiológico do tórax na determinação do diagnóstico final. **Métodos:** Tratou-se de estudo transversal e comparativo, realizado no período de abril de 2008 a outubro de 2010, com inclusão de crianças e adolescentes provenientes da rede básica referenciados para estudo Doppler ecocardiográfico em serviço terciário. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG, sendo os sujeitos submetidos à anamnese dirigida, exame clínico sumário, interpretação de exames complementares (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax) para confirmação do diagnóstico clínico. Procedeu-se à análise comparativa entre diagnósticos clínicos e Doppler ecocardiográficos (padrão-ouro) observando-se a presença de fatores preditivos relacionados ao diagnóstico. **Resultados:** Foram avaliados 393 pacientes, dos quais 246 (62,9%) apresentaram exame normal. A idade média dos participantes foi de $5,3 \pm 4,5$ anos. Em 374 (95,2%) foi possível a identificação da especialidade do médico solicitante, sendo que 52,4% foram encaminhados por pediatras ou outras especialidades e os demais por cardiologistas. A razão das chances (OR) do paciente apresentar alteração cardíaca quando encaminhado por cardiologista foi de 2,18 [IC =95%; 1,24-2,12], com $p < 0,0001$. O diagnóstico clínico isolado mostrou boa concordância com o resultado Doppler ecocardiográfico (índice Kappa = 73,7%). A comparação entre diagnóstico clínico, associado ao estudo radiológico de tórax e eletrocardiograma, mostrou excelente concordância com o resultado Doppler ecocardiográfico (índice Kappa = 79,2%). **Conclusão:** Existe elevada concordância entre o exame clínico e o diagnóstico Doppler ecocardiográfico nas doenças cardíacas em crianças e adolescentes, o mesmo ocorrendo quando se somam à análise os métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax). A realização dos mesmos ficaria reservada à confirmação diagnóstica e avaliação evolutiva dos pacientes portadores de cardiopatias.

Palavras-chave: sopro, sopro inocente, cardiopatia congênita, ausculta cardíaca, cardiopatia congênita, eletrocardiograma, raio X de tórax, Doppler ecocardiograma.

Assessment to the value of the complementary exams in child and adolescents with heart disease suspicion.

Abstract: Introduction: Clinical diagnoses based on careful medical history and physical examination specially with a careful cardiac auscultation may be related accurately to the presence or absence of heart disease. Further exams may be unnecessary when characterized the presence of an innocent murmur. On the other side, they are very useful when the clinical findings suggest a heart disease, both in the establishment of the definitive diagnosis, and the evaluation of the impact of the lesion and follow up of patients. **Objectives:** The main objective of this study was to determine the real need for reference g of children and adolescents for Doppler echocardiographic assessment. This study aimed to compare the diagnostics performed through this examination with those based exclusively on clinical evaluation, assessing the contribution of the electrocardiogram and chest x-ray in determining the final diagnosis. **Methods:** This is a cross-sectional study, with inclusion prospective data of 393 children and adolescents referred for Doppler echocardiographic study, with an average age of 5.3 ± 4.5 years. The patients were submitted to an anamnesis, clinical examination contents, the interpretation of additional exams (electrocardiogram and chest x-ray), with formulation and reformulation diagnosis after each of these stages. Doppler echocardiography was performed in all patients, and its diagnosis is considered definitive (gold standard). A comparative analysis of the diagnoses was then performed, as well as a characterization of other factors that could help the definitive diagnosis. **Results:** Among 393 patients referred for Doppler echocardiogram, in 246 (62.9 %) this examination was normal. Of 393 patients, 374 (95.2 %) it was possible to identify the specialty of the requesting physician. Approximately half (52.4 %) were referred by pediatricians or other specialties and the other by specialists in cardiology. The odds ratio (OR) of the patient presenting cardiac abnormality was 2.18 [95% CI = 95 %; 1.24 -2.12], $p < 0.000$, when sent by cardiologist. The isolated clinical diagnosis was shown to be highly concordant with the result Doppler echocardiographic (Kappa index = 73.7 %). The same happened in the comparison of clinical diagnosis, associated with the chest x-ray and electrocardiogram, which also showed high correlation with the Doppler echocardiographic result (Kappa index = 79.2 %). **Conclusion:** There is a high relationship between physical examination and Doppler ecocardiographic study's diagnoses of cardiac heart disease in children and adolescents. The routine supplementary diagnostic tests (chest x-ray and eletrocardiogram) did not improve the diagnoses. The role of those exams should be reserved for diagnostic confirmation and to the follow up assessment of patients with heart disease.

Key Words: murmur, innocent murmur, congenital heart disease, cardiac auscultation, congenital heart disease, electrocardiogram, chest X-ray, Doppler echocardiography

Introdução

O diagnóstico clínico baseado numa história cuidadosa e num exame físico detalhado, tendo a ausculta cardíaca como peça fundamental, pode ser relacionado com relativa precisão com a presença ou ausência de doenças cardíacas, prescindindo da realização de exames complementares, quando caracterizada a presença de sopro inocente, ou direcionando para a realização dos mesmos para estabelecimento do diagnóstico definitivo e avaliação da repercussão da lesão.

A elevada prevalência dos sopros inocentes bem como a necessidade de abordagem imediata e precisa em muitas cardiopatias complexas faz com que essa diferenciação seja imperativa. Assim, se por um lado cerca de 50-70 % das crianças terão um sopro cardíaco funcional detectável em algum momento da vida¹, apenas cerca 0,4 a 1,2 % dos nascidos vivos serão portadores de cardiopatias congênicas². A questão é não supervalorizar os sopros considerados inocentes no que se refere à realização de ampla propedêutica muitas vezes dispendiosa e desnecessária, nem negligenciar a possibilidade de doença cardíaca potencialmente relacionada à necessidade de controle clínico e abordagem terapêutica.

Os sopros cardíacos podem, na sua maioria, ser clinicamente definidos como benignos e ser adequadamente diagnosticados e acompanhados em unidades de cuidados primários, sem a necessidade de consultas com especialistas ou testes diagnósticos³. A baixa acurácia diagnóstica do exame realizado por pediatras tem sido motivo de estudo, uma vez que a maioria das crianças são primeiramente avaliadas por um médico generalista para depois serem encaminhadas para avaliação e/ou propedêutica especializada^{4,5}.

Vários estudos têm também enfatizado a elevada sensibilidade e especificidade do exame físico realizado por cardiologista pediátrico na diferenciação dos sopros inocentes e patológicos na infância e adolescência, bem como a contribuição dada pelos métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax) no diagnóstico definitivo^{6,7,8}. Estudos acerca de custo efetividade tem se dedicado a estudar qual a melhor estratégia de abordagem no que se refere à avaliação de crianças assintomáticas com sopro cardíaco ou àquelas com doença cardíaca suspeitada ou caracterizada^{9,10}.

O objetivo principal deste estudo foi determinar a real necessidade de encaminhamento de crianças e adolescentes para avaliação Doppler ecocardiográfica. Objetivou-se também comparar os diagnósticos estabelecidos por esse exame com aqueles realizados exclusivamente em bases clínicas, avaliando ainda a contribuição do eletrocardiograma e do estudo radiológico do tórax na determinação do diagnóstico final, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

Pacientes e Métodos

Trata-se de estudo transversal observacional, com inclusão dos dados de crianças e adolescentes de ambos os gêneros, com idade inferior a 18 anos, encaminhadas para realização de estudo Doppler ecocardiográfico no Setor de Doppler ecocardiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais, no período de abril de 2008 a outubro de 2010.

Foram excluídos do estudo aquelas crianças ou adolescentes com diagnóstico Doppler ecocardiográfico previamente conhecido pelos pesquisadores ou a eles fornecido pela criança ou responsável durante a entrevista inicial. Também foram excluídos aqueles em regime de internação em um dos setores do Hospital das Clínicas da UFMG, assim como aqueles com doença cardíaca congênita ou adquirida submetidos previamente a procedimento cirúrgico paliativo ou corretivo ou a intervenções - cateterismo cardíaco - com a mesma finalidade. Ainda foram excluídos da amostra os sabidamente portadores de patologias não cardíacas primárias específicas que podem se relacionar a alterações cardíacas funcionais, a saber: distrofias musculares (Duchenne e Becker), mitocondriopatias, hemoglobinopatias, anemia de Fanconi e insuficiência renal crônica.

As crianças e adolescentes só foram incluídas no estudo após esclarecimentos acerca do mesmo e assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) pelo paciente e/ou responsável. O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais. Os dados coletados foram gravados em banco de dados específico e protegidos os direitos éticos dos pacientes.

Os pacientes foram referendados por pediatra, médico de outra especialidade ou cardiologista pediátrico, em avaliação realizada em na rotina operacional de serviços de atenção primária e não relacionados à pesquisa. À seguir, foram avaliados por dois

cardiologistas pediátricos, sem o conhecimento prévio do motivo de encaminhamento, da cardiopatia suspeitada ou previamente diagnosticada.

Os pacientes e/ou responsável foram submetidos à anamnese direcionada à identificação de sintomas ou fatores de risco que pudessem se relacionar à presença de cardiopatia. Um exame clínico sumário direcionado ao aparelho cardiovascular, que incluiu ausculta cardíaca realizada em áreas precordiais específicas, em decúbito dorsal e posição sentada, bem como palpação dos pulsos femorais, foi realizado a seguir. Uma hipótese diagnóstica inicial foi formulada com base nesses dados (diagnóstico 1). Esses pacientes foram então submetidos a uma reformulação diagnóstica após inclusão da avaliação dos exames eletrocardiograma e radiografia de tórax (diagnóstico 2), desde que solicitados previamente pelo médico assistente e disponíveis para interpretação por ocasião do exame.

Doppler ecocardiograma bidimensional com mapeamento do fluxo em cores foi realizado em todos os pacientes utilizando-se *hardware* e *software* disponíveis comercialmente e transdutores de alta resolução de frequência multieletrônicos (de 5,5 – 2,5 MHz). Foi utilizada uma aparelhagem da marca comercial Siemens – Acuson CV 50 e Hewlett Package (HDI 5000). Todas as avaliações clínicas, interpretação dos exames complementares iniciais e realização/interpretação dos exames Doppler ecocardiográficos foram realizados pelos cardiologistas pediátricos envolvidos na pesquisa. O Doppler ecocardiograma foi considerado como padrão-ouro para o diagnóstico (diagnóstico 3) e as duas primeiras hipóteses comparadas àquela por ele fornecida.

Análise estatística

Os dados foram armazenados em banco de dados próprio e a avaliação dos mesmos constou de análise descritiva, por meio de distribuição de frequências e medidas de tendência central e dispersão (média, medianas e desvio-padrão). Análise por meio do *Qui quadrado* de Pearson foi realizada para se comparar a presença de cardiopatia entre os pacientes encaminhados pelos cardiologistas e pediatras ou profissionais de outras especialidades. Foi considerado para estabelecimento de significância estatística um valor *p* menor que 0,05, para o intervalo de confiança de 95%. Foi realizada a análise de concordância entre os diagnósticos por meio do índice Kappa, utilizando a classificação definida por Fleiss (1981) na qual valores inferiores a 40% representam uma

concordância pobre, valores entre 40-75% uma concordância de razoável a boa e acima de 75% excelente concordância. Para esta análise, foi considerado como padrão-ouro o diagnóstico Doppler ecocardiográfico.

Resultados

Dos 393 pacientes incluídos no estudo, 207 (52,8%) eram menores de quatro anos, com idade variando entre sete dias e 17 anos e média de $5,3 \pm 4,5$ anos, sendo 55% do sexo masculino. Aproximadamente, metade dos pacientes (47,3%) foi encaminhada para o estudo Doppler ecocardiográfico por profissionais com especialidade em cardiologia. A grande maioria (87,7%) dos pacientes não era portadora de síndromes genéticas ou cromossomopatias. Apenas 23% dos participantes apresentavam história familiar positiva para cardiopatia e 65,1 % eram assintomáticos no que se refere ao aparelho cardiovascular. Diagnóstico anteriormente definido por Doppler ecocardiograma, mas desconhecido pelos pesquisadores, estava presente em 31,6% dos pacientes (tabela 1).

A tabela 2 mostra que o diagnóstico clínico (diagnóstico 1) foi considerado normal na maioria dos pacientes (64,1%), bem como o diagnóstico 2 (63,9%) e o diagnóstico 3 (62,3%). Observa-se também nesta tabela, que na comparação entre o diagnóstico 1 e o diagnóstico 3, em 48 pacientes houve erro diagnóstico (acurácia = 87,8%), enquanto a acurácia observada quando se acrescentam à avaliação clínica o eletrocardiograma e a radiografia de tórax (diagnóstico 2) foi de 94,1%. Vale a pena ressaltar a elevada acurácia (98,5%) entre os diagnósticos 1 e 2.

Dos 393 pacientes, em 374 (95,2%) foi possível a identificação da especialidade do médico solicitante. Aproximadamente a metade (52,4%) foi encaminhada por pediatras ou outras especialidades e os demais por especialistas em cardiologia. A razão das chances (OR) de o paciente apresentar alteração cardíaca foi de 2,18 [IC =95%; 1,24-2,12], com $p < 0,0001$, quando encaminhado por cardiologista (Tabela 3).

Tabela 1: Perfil dos pacientes atendidos no Hospital das Clínicas da UFMG encaminhados para realização de exame Doppler ecocardiográfico.

Variáveis	Total	n	%
Sexo	393		
Masculino		216	55,0
Feminino		117	45,0
Cor	393		
Branco		147	37,4
Pardo		188	47,8
Negro		35	8,9
Outras		23	5,9
Idade	392		
Até 1 ano		103	26,3
De 1 a 4 anos		104	26,5
De 4 a 9 anos		99	25,3
> 9 anos		86	21,9
Procedência	376		
Unidade básica de saúde (UBS)		60	16,0
Hospital		30	8,0
Cardiologista		178	47,3
Outros		108	28,7
Síndrome	390		
Nenhuma		342	87,7
Down		16	4,1
Marfan		1	0,3
Turner		4	1,0
Noonam		1	0,3
Outra		26	6,6
História familiar de DCV	383		
Sim		88	23,0
Não		295	77,0
Proximidade do familiar com DCV	84		
1º grau		23	27,4
Outros		61	72,6
Sintomas	393		
Assintomático		256	65,1
1 sintoma		87	22,1
2 sintomas		45	11,5
3 ou mais sintomas		5	1,3
Possui diagnóstico de ECO anterior?	392		
Sim		124	31,6
Não		268	68,4

Tabela 2: Variáveis relacionadas aos diagnósticos eletrocardiográficos, radiológicos e Doppler ecocardiográficos isolados e em conjunto com o exame clínico

Variáveis	Total	n	%
ECG	393		
Normal		137	34,9
Alterado		58	14,8
Não realizado		95	24,1
Não trouxe		103	26,2
Radiografia de tórax	393		
Normal		126	32,1
Alterado		45	11,5
Não realizado		89	22,6
Não trouxe		133	33,8
ECO	393		
Normal		246	62,6
Alterado		147	37,4
Concordância com o pedido do ECO	390		
Sim		249	63,8
Não		141	36,2
Diagnóstico 1 (Avaliação clínica)	393		
Normal		252	64,1
Alterado		141	35,9
Diagnóstico 2 (Avaliação clínica + ECG + RX)	393		
Normal		251	63,9
Alterado		142	36,1
Diagnóstico 3 (Avaliação clínica + ECG + RX + ECO)	393		
Normal		246	62,6
Alterado		147	37,4
O diagnóstico 1 concorda com o diagnóstico 3?	393		
Concorda		345	87,8
Não concorda		48	12,2
O diagnóstico 2 concorda com o diagnóstico 3?	136		
Concorda		128	94,1
Não concorda		8	5,9
O diagnóstico 1 concorda com o diagnóstico 2?	136		
Concorda		134	98,5
Não concorda		2	1,5

Tabela 3: Comparação entre o diagnóstico clínico, definido por cardiologistas e pediatras ou outras especialidades médicas, em relação ao diagnóstico Doppler ecocardiográfico.

Médico solicitante	Diagnóstico Doppler ecocardiográfico		Total	OR [IC – 95%]
	Normal	Alterado		
Pediatras e outros	139	57	196	1
Cardiologistas	94	84	178	2,18 [1,24-2,12]
Total	233	141	374	

Qui-quadrado (χ^2) de Pearson = valor p <0,0001

A análise de concordância (índice Kappa) entre as avaliações isoladas do eletrocardiograma e das radiografias de tórax foi de 36,4 % e 37,4%, respectivamente, em relação ao diagnóstico Doppler ecocardiográfico (tabela 4).

Tabela 4: Indicadores de concordância Kappa entre os diagnósticos eletrocardiográficos e radiológicos de tórax, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

Resultado do Doppler Ecocardiograma	Normal	Alterado	Total	Kappa (%)
Resultado do ECG isolado				
Normal	107	30	137	
Alterado	27	34	57	36,4
Total	130	64	194	
Resultado da radiografia de tórax isolada				
Normal	92	33	125	
Alterado	14	31	45	37,4
Total	106	64	170	

Na tabela 5 observa-se a análise de concordância (índice Kappa) entre dos diagnósticos 1 e 2 em relação ao diagnóstico 3, observando-se índice de concordância de 73,7 e 79,2%, respectivamente. Vale a pena ressaltar que 252 pacientes (64,1%) foram considerados sem anormalidades cardíacas à avaliação clínica, 27 (10,7%) dos quais foram caracterizados como erro diagnóstico. Da mesma forma, apenas 21 (14,9%) dos

141 pacientes inicialmente caracterizados como portadores de exame clínico alterado foram diagnosticados como normais ao Doppler ecocardiograma.

Tabela 5: Indicadores de concordância Kappa entre o diagnóstico clínico (diagnóstico 1) e o diagnóstico clínico associado aos achados eletrocardiográficos e radiológicos de tórax (diagnóstico 2), tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

Diagnóstico 1 (Avaliação clínica)	Diagnóstico 3 (Doppler ecocardiograma)			Kappa(%)
	Normal	Alterado	Total	
Normal	225	27	252	
Alterado	21	120	141	73,7
Total	246	147	393	
Diagnóstico 2 (Avaliação clínica + ECG + RX)				
Normal	81	3	84	
Alterado	10	42	52	79,2
Total	91	45	136	

Pela análise da tabela 6, nota-se que a inclusão do eletrocardiograma e das radiografias de tórax (diagnóstico 2) não alterou o diagnóstico clínico (diagnóstico 1), sendo o índice de concordância entre ambos de 87,4%.

Tabela 6: Indicadores de concordância Kappa entre o diagnóstico clínico (diagnóstico 1) e diagnóstico clínico associado aos achados eletrocardiográficos e radiológicos de tórax

Diagnóstico 1 (História + exame clínico)	Diagnóstico 2 (História+exame clínico+ECG+RX)			Kappa (%)
	Normal	Alterado	Total	
Normal	82	5	87	
Alterado	3	46	49	87,4
Total	85	51	136	

Discussão

A identificação precoce e o encaminhamento para avaliação e propedêutica especializada de muitas doenças cardíacas congênitas podem ser decisivos na evolução clínica e prognóstico de muitas crianças e adolescentes. Nas faixas etárias de menor idade, a detecção de cardiopatias congênitas críticas podem representar a diferença entre prognóstico reservado e evolução favorável. Por outro lado, embora aparentemente de menor impacto quando se considera avaliações individuais, a identificação precisa daqueles sopros considerados inocentes em pacientes atendidos em unidades de cuidados primários pode representar redução do desgaste físico, financeiro e emocional inferido à suspeita de doença cardíaca. Isso pode também representar a diferença de disponibilidade de acesso à avaliação especializada e realização de propedêutica para aqueles que realmente delas necessitam.

A maioria das crianças apresenta sopros cardíacos, sendo a grande maioria destes inocentes e passíveis de serem clinicamente caracterizados como tal e, portanto, de serem adequadamente conduzidos em unidades de cuidados primários, sem a necessidade de avaliações especializadas posteriores ou métodos propedêuticos adicionais³. Entretanto, essa diferenciação, embora possível, não é óbvia em todos os casos, mostrando-se dependente de fatores tão simples como quão ruidoso é o ambiente ou quão cooperativa é a criança no momento do exame, até àqueles relacionados à acurácia técnica do examinador.

Estudos prévios têm concluído que a história clínica e o exame físico realizados por cardiologistas pediátricos qualificados são sensíveis e específicos para o diagnóstico das doenças cardíacas na infância^{8,13}. O presente estudo concorda com esses dados quando mostra que das 393 crianças e adolescentes avaliadas por dois dos pesquisadores, ambos com especialidade em cardiologia pediátrica, houve uma acurácia diagnóstica de 87,8%. A elevada concordância (índice Kappa de 73,7%) entre o diagnóstico clínico (diagnóstico 1) e o diagnóstico Doppler ecocardiográfico (diagnóstico 3) confirma o fato de que a avaliação clínica cuidadosa é capaz, isoladamente, de inferir o diagnóstico correto, tanto da presença quanto da ausência de doenças cardíacas, quando realizados por cardiologistas pediátricos.

A habilidade dos pediatras e outras especialidades que não a cardiologia na diferenciação dos sopros inocentes daqueles não inocentes tem sido questionada em

vários estudos. Haney *et al*¹² enfatizam que enquanto a baixa sensibilidade do exame clínico pediátrico poderia expor as crianças envolvidas a complicações relacionadas ao não diagnóstico de lesões cardíacas maiores ou menores, a baixa especificidade poderia relacionar-se à supervalorização diagnóstica, com encaminhamentos e métodos propedêuticos desnecessários, e conseqüentes alterações no custo-efetividade dos procedimentos propostos. Estes autores estudaram a acurácia diagnóstica de 30 médicos com formação em pediatria que exercem suas atividades em unidades de cuidados primários, consultórios pediátricos próprios ou de sub-especialidades pediátricas que não a cardiologia. Foram avaliadas por eles 37 crianças, 57% das quais eram sabidamente portadoras de sopro inocente, encontrando sensibilidade de 82% e especificidade de 72% na diferenciação desses sopros daqueles relacionados a doenças cardíacas congênitas. Apesar disso, e dentro do conceito de confiabilidade diagnóstica, 54% dessas crianças seriam encaminhadas por esses profissionais para estudo Doppler ecocardiográfico ou avaliação especializada.

A habilidade de ausculta cardíaca também tem sido descrita como abaixo da desejada quando se tem como foco médicos em formação na especialidade pediátrica. Gaskin *et al*⁴ encontraram uma taxa de acurácia diagnóstica da ausculta cardíaca de 33%, valor muito inferior ao encontrado no grupo de cardiologistas pediátricos submetidos à mesma análise, no qual a taxa de acerto diagnóstico foi de 84%. Wong *et al*³ reviram 106 pacientes referendados para realização de Doppler ecocardiograma para o esclarecimento diagnóstico de sopro de causa desconhecida com outros 106 encaminhados avaliação clínica especializada com cardiologista pediátrico pelo mesmo motivo. Enquanto no primeiro grupo apenas quatro pacientes apresentaram lesões cardíacas estruturais ao Doppler ecocardiograma, no segundo grupo apenas 12 exames Doppler ecocardiográficos foram solicitados devido a exame clínico tido como inconclusivo, quatro dos quais evidenciaram cardiopatias que necessitavam avaliações subseqüentes.

O estudo atual demonstrou que dos 393 pacientes encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico, a maioria (62,6%) apresentou exame normal, percentual este elevado em se tratando de um método considerado, na maioria das vezes, como final em termos de propedêutica cardiológica não invasiva na infância. Essa proporção se torna ainda mais evidente quando se verifica que quase metade da amostra (47,6%) foi encaminhada por profissionais com formação em cardiologia.

Provavelmente, a elevada cobrança por parte dos pais e familiares para um diagnóstico definitivo, pautado em propedêutica avançada, bem como a responsabilidade imposta a este profissional como “última linha” no diagnóstico de doenças cardíacas, explique, pelo menos parcialmente, a elevada proporção de pacientes normais encontrados no estudo.

O uso rotineiro do eletrocardiograma e das radiografias de tórax na avaliação inicial de crianças e adolescentes portadoras de sopro cardíaco faz parte da prática clínica de vários pediatras e cardiologistas pediátricos. Apesar disso, a real contribuição desses exames no diagnóstico final do sopro ainda é motivo de questionamento. No que se refere à confirmação clínica dos sopros inocentes, a maioria dos estudos descrevem pequeno valor desses exames no diagnóstico definitivo, quando a avaliação clínica é realizada por cardiologistas pediátricos^{7,8,11,13}. Entretanto, Danford *et al*¹⁴ descreveram que, embora pouco úteis no diagnóstico dos sopros inocentes, eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax podem auxiliar o diagnóstico de lesões específicas reforçando a suspeição diagnóstica em algumas delas. Em um estudo realizado por Birkebaek *et al*¹⁵, seis especialistas em radiologia pediátrica avaliaram as radiografias de tórax de 98 crianças com idade variável entre um mês e 15 anos referendadas para avaliação de sopro cardíaco de origem clinicamente não conclusiva, encontrando baixa acurácia diagnóstica desse método no que se refere a presença ou ausência de doença cardíaca. O estudo atual demonstrou que, enquanto o índice de concordância Kappa entre o diagnóstico clínico e o Doppler ecocardiograma foi de 73,7 %, a adição do eletrocardiograma e radiografia de tórax à avaliação clínica inicial praticamente mantém o mesmo inalterado (79,2%). Ainda, a elevada concordância entre os diagnósticos 1 (avaliação clínica) e 2 (avaliação clínica associada às análises eletrocardiográficas e radiológicas de tórax), com índice Kappa de 87,4%, sugere que a inclusão destes dois exames, como métodos propedêuticos iniciais, não auxiliam no diagnóstico da presença ou ausência de lesões cardíacas. Assim, embora indiscutivelmente úteis no acompanhamento e avaliação seriada de pacientes sabidamente portadores de lesões cardíacas específicas, a utilização do eletrocardiograma e da radiografia de tórax como métodos propedêuticos de triagem no diagnóstico de crianças com suspeita de lesões cardíaca deve ser vista como cautelosa.

Estudos relacionados à análise de custo-efetividade têm tentado definir qual a melhor estratégia de abordagem daqueles pacientes pediátricos com suspeita de doença cardíaca

congenita ou portadores de sopro detectados em exame pediátrico rotineiro. Yi *et al*⁹ propuseram seis estratégias que variaram desde o encaminhamento de todos os pacientes com sopro clinicamente detectável para avaliação clínica especializada até a realização de Doppler ecocardiograma em todos eles, independentemente de o sopro ter ou não características de inocentes. Eles concluíram que a inclusão do eletrocardiograma e do estudo radiológico do tórax, previamente ao encaminhamento para o cardiologista ou realização do Doppler ecocardiograma, aumenta o custo do procedimento com baixo ganho na acurácia diagnóstica. Da mesma forma, o encaminhamento dos casos suspeitos para avaliação cardiológica mostrou-se pouco efetiva, diagnosticando apenas 82% dos casos de cardiopatia. Também Danford *et al*¹⁴, em trabalho acerca custos relacionados à avaliação de sopro cardíaco na infância, afirmam que o encaminhamento para o cardiologista tem custo menor uma vez que a proporção de pacientes encaminhados para realização de Doppler ecocardiograma é menor, sem comprometimento da acurácia clínica. Os dados do presente estudo mostram que das 178 crianças encaminhadas para estudo Doppler ecocardiográfico por profissionais com formação em cardiologia, 47,1% eram portadoras de doenças cardíacas, enquanto que apenas 29% daquelas encaminhadas por pediatras e médicos de outras especialidades apresentaram Doppler ecocardiograma alterado resultando em um OR=2,18 [1,24-2,12 IC=95%]. Esses resultados apontam para uma possível melhor relação custo-efetividade se a avaliação da indicação do exame Doppler ecocardiográfico dos pacientes com suspeita de cardiopatia for previamente realizada por cardiologistas. Essa proposta já foi anteriormente aventada em outro estudo no qual a solicitação de estudo Doppler ecocardiográfico como primeira avaliação diagnóstica resultou em um custo de até 2,5 a 3 vezes maior que aquele resultante do encaminhamento para avaliação cardiológica especializada e definição da necessidade de propedêutica adicional por este especialista³.

Concluiu-se por esse estudo que existe uma elevada concordância entre o exame clínico e o diagnóstico Doppler ecocardiográfico das doenças cardíacas na infância e adolescência, não havendo acréscimo à determinação diagnóstica, quando se acrescentam à análise os métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax). Concluiu-se ainda que o encaminhamento para estudo Doppler ecocardiográfico de crianças e adolescentes com suspeita de lesão cardíaca por cardiologistas pediátricos tende a ter maior acurácia diagnóstica, o que acarretará em

melhor relação custo-efetividade, quando comparado à solicitação desse exame por médicos de outras especialidades

Referências

1. Kobinger, MEBA. Avaliação do sopro cardíaco na infância. *J. Pediatr. (Rio J.)* 2003, vol.79 (1) 87-96.
2. Botto LD, Correa A, Erickson JD. Racial and temporal variations in the prevalence of heart defects. *Pediatrics* 2001; 107: E32.
3. Wong JA, Meyer RA. Cost-effective evaluation of heart murmurs in children *Arch Fam Med.* 1996; 5(7):381.
4. Gaskin PR, Owens SE, Talner NS, Sanders SP, Li JS. Clinical auscultation skills in pediatric residents. *Pediatrics.* 2000 Jun; 105(6):1184-7.
5. Mahnke CB, Nowalk A, Hofkosh D, Zuberbuhler JR, Law YM. Comparison of two educational interventions on pediatric resident auscultation skills. *Pediatrics.* 2004 May;113(5):1331-5.
6. McCrindle BW, Shaffer KM, Kan JS, Zahka KG, Rowe SA, Kidd L. Cardinal clinical signs in the differentiation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 1996 Feb;150(2):169-74.
7. Newburger JW, Rosenthal A, Williams RG, Fellowa K, Mietnmem OS. Noninvasive tests in the initial evaluation of heart murmurs in children. *N Engl J Med.* 1983 Jan 13; 308(2):61-4.
8. Smythe JF, Teixeira OHP, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial Evaluation of Heart Murmurs: Are Laboratory Tests Necessary? *Pediatrics.* 1990 Oct;86(4):497-500.
9. Yi MS, Kimball TR, Tsevat J, Mrus JM, Kotagal UR. Evaluation of heart murmur in children: cost-effectiveness and practical implications. *Yi. J Pediatr.* 2002 Oct;141(4):504-11.
10. Danford DA, Nasir A, Gumbiner C. Cost assessment of the evaluation of heart murmurs in children. *Pediatrics.* 1993 Feb;91(2):365-8.

11. Castello –Herbreteau B, Vaillant MC , Magontier N, Pottier JM, Blond MH, Chantepie A. Diagnostic value of physical examination and electrocardiogram in the initial evaluation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr*. 2000 Oct;7(10):1041-9.
12. Haney I, Ipp M, Feldman W, McCrindle BW. Accuracy of clinical assessment of heart murmurs by office based (general practice) paediatricians. *Arch Dis Child*. 1999 Nov; 81(5):409-12.
13. Alvares F, Ferreira M, Mota Cr. Initial Assesment of heart murmurs in children: role complementary diagnostic tests. *Rev Port Cardiol* 1997 Jul-Aug ; 16 (7-8): 621-4.
14. Danford DA, Gumbiner CH, Martin AB, Fletcher SE. Effects of electrocardiography and chest radiography on the accuracy of preliminary diagnosis of common congenital cardiac defects. *Pediatr Cardiol*. 2000 Jul-Aug;21(4):334-40.
15. Birkebaek NH, Hansen LK, Elle B, Andersen PE, Friis M, Egeblad M, Damgaard-Pedersen K, Nielsen NT, Oxhøj H. Chest roentgenogram in the evaluation of heart defects in asymptomatic infants and children with a cardiac murmur: reproducibility and accuracy. *Pediatrics*. 1999 Feb;103(2):E1.

5.2 ARTIGO 2

Avaliação da importância do Doppler ecocardiograma no diagnóstico de alterações cardíacas em crianças e adolescentes com exame cardiológico normal

Resumo: Introdução: Uma grande variedade de condições cardíacas são prevalentes na faixa etária pediátrica. No entanto, a elevada frequência com que crianças e adolescentes são encaminhados para avaliação cardíaca especializada e realização de estudo Doppler ecocardiográfico tem sido motivo de controvérsias e estudos. Se, por um lado, o Doppler ecocardiograma permite um diagnóstico acurado das doenças cardíacas da infância, por outro o ônus representado pelo encaminhamento de crianças normais, não possuidoras de qualquer anormalidade relacionada ao aparelho cardiovascular, é uma realidade cada vez mais evidente. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi analisar um grupo de crianças normais encaminhadas para realização de Doppler ecocardiograma, caracterizando-as quanto ao motivo de encaminhamento, especialidade do médico solicitante, possibilidade de diagnóstico clínico exclusivo e contribuição dos métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax) no diagnóstico final, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro. **Métodos:** Tratou-se de um estudo transversal, envolvendo 393 crianças e adolescentes encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico em um hospital universitário. Para o presente estudo, foram selecionados todos os indivíduos clinicamente definidos como normais, ou seja, os portadores de sopro inocente aqueles com ausência de sopros ou de outros dados semiológicos que pudessem levar a suspeita de cardiopatia. Análise posterior dos exames complementares disponibilizados, eletrocardiograma e radiografia de tórax, com possível redefinição diagnóstica, foi então realizada. O Doppler ecocardiograma foi realizado em todos os pacientes, sendo seu diagnóstico considerado definitivo (padrão-ouro). **Resultados:** Entre os 393 pacientes encaminhados para a realização do Doppler ecocardiograma, 252 foram classificados clinicamente como normais, dos quais 225 (89,3%) apresentavam Doppler ecocardiograma normal, confirmando a hipótese diagnóstica inicial baseada apenas em dados clínicos. A maioria dos pacientes (55,6%) apresentava exame clínico compatível com sopro inocente. Apenas cinco, entre os pacientes classificados clinicamente como normais, apresentaram suspeita diagnóstica de cardiopatia após interpretação do eletrocardiograma e/ou radiografia de tórax, mas nenhuma delas foi confirmada ao estudo Doppler ecocardiográfico. **Conclusão:** Este estudo mostrou ser possível determinar a normalidade do aparelho cardiovascular em bases clínicas, na maioria das crianças e adolescentes, através da realização de anamnese e de exame clínico cuidados realizados por examinadores experientes. Estes achados sugerem que a realização do eletrocardiograma, do estudo radiológico do tórax e do próprio Doppler ecocardiograma possam não ser utilizados para a confirmação diagnóstica.

Palavras-chave: sopro, sopro inocente, ausculta cardíaca, cardiopatia congênita, radiografia de tórax, eletrocardiograma, Doppler ecocardiograma

Assessment of the importance of Doppler echocardiography in the diagnosis of cardiac abnormalities in children and adolescents with normal cardiologic physical examination

Summary: *A wide variety of cardiac conditions are prevalent in pediatric population. However, the high frequency of referrals to pediatric cardiologists and realization of Doppler echocardiographic exams are now a focus of controversy and studies. In one hand it is known that echocardiographic study and the cardiologist evaluation provides an accurate diagnosis of cardiac abnormalities but, in other hand, there is a high cost involved in the referrals of normal children, without any disease in cardiovascular system and this reality is being increasingly more evident. Objectives:* The objective of this study is to analyze a group of normal children referred for Doppler echocardiogram, characterizing them as to the reason for referral, specialty of the requesting physician, possibility of clinical diagnosis and the contribution of methods of initial propaedeutic (electrocardiogram and chest x-ray) in final diagnosis, considering the Doppler echocardiogram as the gold standard. **Methods:** This was a cross-sectional study, involving 393 children and adolescents referred for Doppler echocardiographic study in a university hospital. For this study we select children with innocent murmurs and those without murmurs or other signs or symptoms that could lead to suspicion of heart disease. Further analysis of additional tests available, electrocardiogram and chest x-ray, with possible redefinition diagnostic, was then performed. Doppler echocardiography was performed in all patients, and its diagnosis is considered definitive (gold standard). **Results:** Among the 393 patients referred for Doppler echocardiography, 252 were clinically classified as normal, of which 225 (89.3 %) patients had normal Doppler echocardiogram, confirming the initial diagnostic hypothesis based only on clinical data. The majority of patients (55.6 %) had clinical examination compatible with an innocent murmur. Only five, among the patients clinically classified as normal, presented clinical suspicion of heart disease after interpretation of the electrocardiogram and/or chest x-ray, but none of them was confirmed by Doppler echocardiographic study. **Conclusion:** This study showed that it is possible to determine the normality of the cardiovascular system in clinical bases, in the majority of children and adolescents, through the completion of patient history and clinical examination care performed by experienced examiners. These findings suggest that the completion of the electrocardiogram, chest x-ray and the Doppler echocardiogram may not be used for diagnostic confirmation.

Key Words: *murmur, innocent murmur, heart auscultation, congenital heart disease, chest x-ray, electrocardiogram, Doppler echocardiography*

Introdução

Muitas, se não todas as crianças, apresentarão sopro cardíaco em alguma fase de sua vida, sendo a grande maioria destes sopros clinicamente benignos, podendo ser apropriadamente diagnosticados e acompanhados em unidades de cuidados primários, sem a necessidade de testes não invasivos ou encaminhamento para consulta especializada¹. O mesmo poderia ser dito no que se referem aos outros dados semiológicos, sinais ou sintomas que possam sugerir ou não a presença de doença

cardíaca e que, pela elevada frequência na prática pediátrica, deveriam ser adequadamente interpretados por estes profissionais, sem necessidade de encaminhamento posterior.

A prevalência de cardiopatias congênitas pode ser considerada relativamente baixa, variando entre 4-12/1000 nascidos vivos², quando comparada àquela referente aos sopros inocentes que varia, nas diversas faixas etárias, em torno de 40-70%^{3,4,5}. Sopros inocentes são sabidamente passíveis de diagnóstico clínico quando o exame é realizado por profissionais experientes³. Ainda assim, achados auscultatórios anormais e presença de sopro inocente continuam sendo as causas mais comuns de encaminhamento de crianças e adolescentes para avaliação especializada em cardiologia pediátrica^{6,7}, podendo também ser responsabilizados pela solicitação de grande número de exames complementares, muitas vezes de indicação questionável. A realização de Doppler ecocardiograma de todas as crianças com sopro cardíaco torna-se inviável do ponto de vista prático, operacional e econômico⁸.

O presente estudo objetivou avaliar um grupo de crianças e adolescentes, encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico, que apresentava exame clínico cardiológico normal, caracterizando-os principalmente quanto ao motivo de encaminhamento, especialidade do médico solicitante, bem como a sensibilidade, especificidade e valores preditivos do exame clínico e métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e radiografia de tórax) para diagnóstico, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

Metodologia

Trata-se de um estudo transversal, com coleta de dados no período de maio de 2008 a outubro de 2010. Foram incluídas 252 crianças e adolescentes de ambos os gêneros, com idade inferior a 18 anos, dos 393 encaminhados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico, no Setor de Doppler ecocardiografia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

Os pacientes foram avaliados por dois dos pesquisadores, cardiologistas pediátricos, sem o conhecimento prévio do motivo de encaminhamento, da cardiopatia suspeitada ou previamente diagnosticada. A avaliação inicial que resultou na solicitação do exame foi feita por pediatra assistente, médico de outra especialidade ou cardiologista

pediátrico diferente dos envolvidos na pesquisa, com avaliação prévia realizada em outra ocasião e na rotina operacional de vários serviços independentes e não relacionados à mesma.

Após os esclarecimentos iniciais acerca do estudo e finalidade do mesmo, bem como assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), todas as crianças e adolescentes ou aqueles por eles responsáveis foram submetidos a uma sumária entrevista com dados de anamnese direcionados à identificação de sintomas ou fatores de risco que pudessem se relacionar à presença de alterações do aparelho cardiovascular. Um exame clínico sumário, também direcionado ao aparelho cardiovascular, que incluiu ausculta cardíaca realizada em áreas precordiais específicas, em decúbito dorsal e posição sentada, bem como palpação dos pulsos femorais, foi realizado.

Foram definidas como clinicamente normais as crianças e adolescentes com ausência de alterações cardiológicas, sendo assim consideradas aquelas cujos pulsos periféricos eram normais e a ausculta não evidenciou sopros, ruídos anormais ou alterações de fonese e desdobramento das bulhas cardíacas, bem como aquelas com sopro caracterizado como inocente. Esses pacientes foram então submetidos a uma reformulação do diagnóstico, visando confirmação ou não de doença cardíaca com base na avaliação dos exames complementares iniciais (eletrocardiograma e radiografia de tórax), desde que solicitados previamente pelo médico assistente e disponíveis para interpretação.

O exame Doppler ecocardiográfico bidimensional com mapeamento do fluxo em cores foi realizado em todos os pacientes, utilizando-se *hardware* e *software* disponíveis comercialmente e transdutor de alta resolução de frequência multieletrônicos (de 5,5 – 2,5 MHz). Foi utilizada uma aparelhagem da marca comercial Siemens – Acuson CV 50 e Hewlett Package (HDI 5000). Todas as avaliações clínicas, interpretação dos exames complementares iniciais, realização e interpretação dos exames Doppler ecocardiográficos foram realizados por um dos dois cardiologistas pediátricos envolvidos na pesquisa.

Análise estatística

A avaliação dos dados constou de análise descritiva, por meio da distribuição de frequências e medidas de tendência central e dispersão (média, medianas e desvio-padrão). Da amostra total (N=393) foi calculada ainda sensibilidade, especificidade e valores preditivos positivo e negativo do exame clínico, dos exames complementares em separado e em conjunto com a avaliação clínica, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro.

Resultados

Das 393 crianças e adolescentes avaliadas, 252 (64,1%) foram normais no que se refere ao exame clínico cardiológico. Destas, 140 (55,6%) apresentavam sopro com características de inocente à ausculta cardíaca e 112 (44,4 %) não apresentavam sopro ou outras alterações ao exame clínico do aparelho cardiovascular. A maioria dos pacientes era do sexo masculino (55,6%) e a idade variou entre sete dias e 17 anos, com média de $5,4 \pm 4,5$ anos. Destes, 66 (26,2%) eram crianças menores de um ano de idade, mas cerca da metade (52%) encontrava-se na faixa etária de um a nove anos. A maioria (54,8%) dos pacientes foi encaminhada por pediatras ou médicos de outras especialidades que não a cardiologia. Dessas crianças, 21 tinham síndrome genética suspeita ou confirmada ou malformações não relacionadas primariamente ao aparelho cardiovascular. A tabela 1 apresenta o perfil dos pacientes avaliados.

No que se refere ao motivo de solicitação para realização do estudo Doppler ecocardiográfico, 140 (55,5%) pacientes foram encaminhados pela presença de sopro cardíaco ou suspeita de cardiopatia congênita. O gráfico 1 sumariza os principais motivos de encaminhamento dessas crianças e adolescentes justificados por seus médicos assistentes, para solicitação de exame Doppler ecocardiográfico, separando-as como pacientes normais portadores ou não de sopro inocente ao exame clínico. As avaliações pré-operatórias se referem àquelas realizadas em pacientes com indicação de abordagem cirúrgica em outros órgãos que não o coração. Em 13 pacientes o exame Doppler ecocardiográfico foi solicitado devido a alterações radiológicas referentes a aumento de área cardíaca (84,6%) e dilatação de arco médio.

Tabela 1: Perfil dos pacientes classificados clinicamente como normais, encaminhados para realização de exame Doppler ecocardiográfico no Hospital das Clínicas da UFMG

Variáveis	Total	n	%
Sexo	252		
Masculino		140	55,6
Feminino		112	44,4
Cor	252		
Branco		92	36,5
Pardo		125	49,6
Negro		20	7,9
Outras		15	6,0
Idade	252		
Até 1 ano		66	26,2
De 1 a 4 anos		62	24,6
De 4 a 9 anos		69	27,4
Maiores de 9 anos		55	21,8
Profissional que encaminhou	238		
Cardiologista		100	39,7
Outros		138	54,8
Classificação dos normais	252		
Sopro inocente		140	55,6
Ausência de sopro		112	44,4
Síndromes/malformações associadas	252		
Ausente		231	91,6
Presente		21	8,4

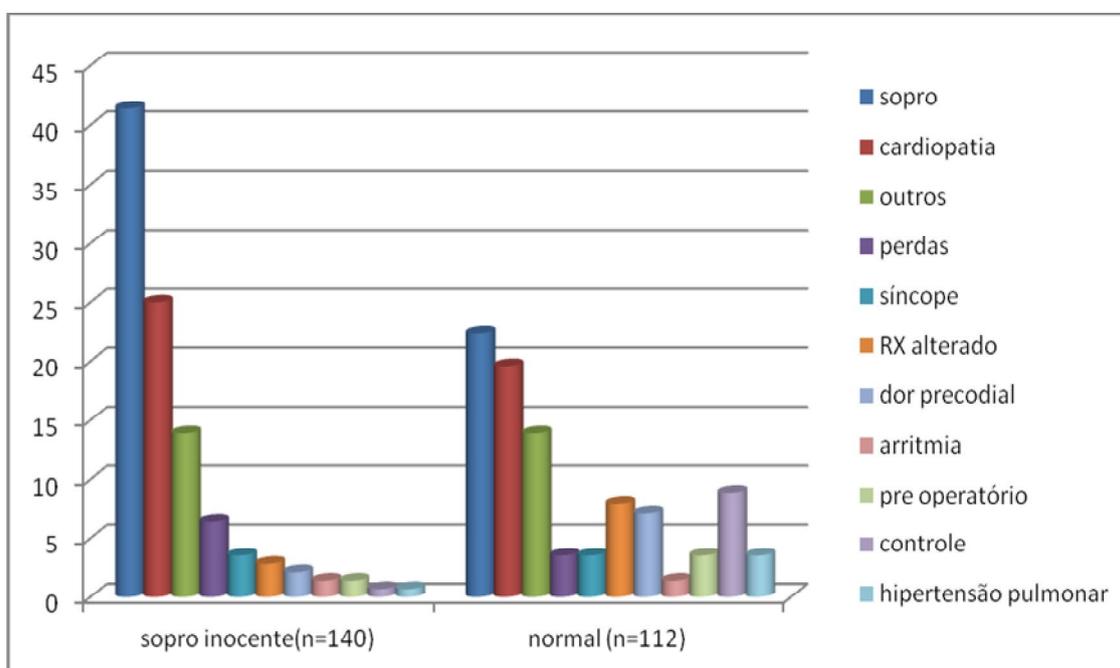


Gráfico 1: Distribuição das principais causas de encaminhamento para realização de Doppler ecocardiograma das crianças e adolescentes classificadas clinicamente como normais (N=252)

Dos 252 pacientes classificados clinicamente como normais, 85 (33,7%) apresentavam tanto o eletrocardiograma como a radiografia de tórax disponíveis para análise por ocasião do exame. Em apenas cinco (5,8%) foi levantada a hipótese de alteração cardíaca após interpretação desses exames, nenhuma delas confirmada ao estudo Doppler ecocardiográfico. Radiografia de tórax isoladamente era ainda disponível em outras 17 crianças, enquanto que o eletrocardiograma isolado foi realizado e trazido para análise por outros 40 pacientes. Doppler ecocardiograma foi normal em 225 (89,3%) dos 252 pacientes, confirmando a hipótese diagnóstica inicial.

Vinte e sete pacientes com exame clínico considerado normal apresentaram alteração ao Doppler ecocardiograma, como demonstrado na tabela 2. Os pacientes com estenose pulmonar valvar apresentaram exame clínico semelhante ao de sopro inocente pulmonar, observando-se que em nenhum dos casos foi encontrado gradiente transvalvar superior a 20 mmHg. A grande maioria das comunicações interatriais foi de pequeno tamanho, exceto em uma criança de dois anos, na qual a medida foi de sete milímetros, apesar de as câmaras cardíacas serem de tamanho normal. Todas as comunicações interventriculares, clinicamente não detectáveis, foram de localização muscular e com diâmetro da lesão inferior a dois milímetros ao *color* Doppler.

Tabela 2: Frequência de alterações cardíacas observadas em pacientes com exame clínico considerado normal e exame Doppler ecocardiográfico alterado

Diagnóstico	n	%
Estenose pulmonar valvar leve	4	14,8
Mínimo canal arterial patente	4	14,8
Pequena comunicação interatrial tipo <i>ostium secundum</i>	7	25,9
Mínima comunicação interventricular muscular	3	11,1
Membrana subaórtica sem gradiente	1	3,7
Tumor cardíaco	1	3,7
Coarctação de aorta (neonato)	1	3,7
Regurgitação aórtica leve	1	3,7
Dextroposição cardíaca	1	3,7
Dilatação de coronária esquerda	1	3,7
Hipertensão arterial pulmonar	2	7,4
Espessamento de valvas semilunares sem gradiente local	1	3,7

Dentre as lesões não identificadas ao exame clínico, merecem destaque dois casos que, embora assintomáticos e associados a exame clínico cardiológico normal, necessitam de acompanhamento posterior, para avaliação da evolução das lesões. Um dos casos se refere à presença de um grande tumor cardíaco em lactente de cinco meses (figura 2) e o outro ao encontro de membrana sub-aórtica sem gradiente local, em pré-escolar (figura 3). Ainda merece citação a presença de um caso de coarctação de aorta não identificado clinicamente em recém-nascido de cinco dias de vida, com elevado gradiente local (cerca de 50 mmHg) e associação com valva aórtica bicúspide. Ressalta-se que este recém-nascido teve como motivo de solicitação propedêutica a diminuição de amplitude de pulsos em membros inferiores.



Figura 2: Grande tumor cardíaco em ventrículo direito identificado em lactente de 5 meses assintomático, com exame clínico cardiológico normal.

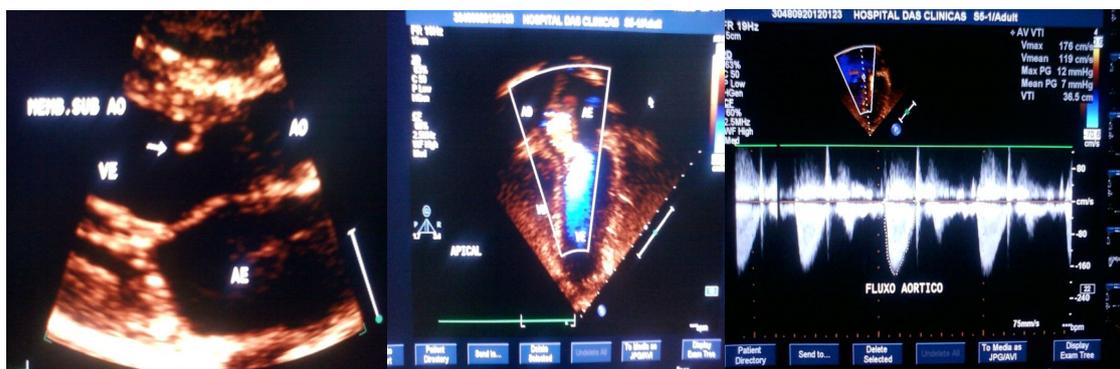


Figura 3: Membrana subaórtica com ausência de gradiente local; exame clínico cardiológico normal.

Considerando as análises de sensibilidade, especificidade, valores preditivos positivo e negativo do eletrocardiograma e das radiografias de tórax analisados de maneira isolada, e considerando ainda o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro, observam-se baixos índices de sensibilidade e de valor preditivo positivo, com melhores valores de especificidade e valor preditivo negativo. Ressalta-se que o exame clínico isolado mostrou-se mais sensível e específico e com melhores valores preditivos positivo e negativo do que quando se considerou o mesmo associado às interpretações eletrocardiográficas e radiológica de tórax (tabela 3).

Tabela 3: Sensibilidade e especificidade do eletrocardiograma e radiografia de tórax isolados e diagnósticos conjugados com a história clínica e o exame físico (n=393)

Exames	Sensibilidade (%)	Especificidade (%)	Valor preditivo positivo (%)	Valor preditivo negativo (%)
ECG isolado	53,1	82,3	59,6	78,1
Radiografia de tórax	48,3	86,8	68,9	73,6
Diagnóstico 1 (História + exame clínico)	81,6	91,5	85,1	89,3
Diagnóstico 2 (História + exame clínico + ECG + RX)	80,3	90,2	83,1	88,4

Discussão

A ausculta cardíaca tem sido citada por alguns como uma arte^{9,10} e enfatizada por Chizner⁹ como “arte perdida”. De fato, nas últimas décadas, a valorização progressiva de métodos diagnósticos com tecnologia progressivamente mais sofisticada e aperfeiçoada, particularmente o Doppler ecocardiograma, tem sido motivo de indicação cada vez maior de exames complementares. Desse modo, se por um lado esses exames se correlacionam a uma excelente e indiscutível acurácia diagnóstica, podem ser claramente relacionados a dispêndio temporal, financeiro e psicológico dos pacientes e de seus familiares. O adequado exame clínico cardiológico, com ausculta cardíaca cuidadosa, continua sendo uma técnica semiológica viável e de baixo custo-efetividade para o estabelecimento diagnóstico de doenças cardíacas, quando realizada por examinadores experientes¹¹.

No presente estudo, das 393 crianças encaminhadas para realização de Doppler ecocardiograma a maioria (64,1%) não apresentou alteração ao exame clínico. Esses achados coincidem com os relatados por Newburger *et al*³ que encontraram entre 280 crianças, com idade variando entre um mês e 18 anos, encaminhadas para avaliação de sopro cardíaco, 142 (51%) sem doença cardíaca congênita ao diagnóstico clínico. De forma semelhante, embora o diagnóstico definitivo diferentemente não tenha sido feito com bases no Doppler ecocardiograma, 134 (94,3%) das crianças tiveram o diagnóstico inalterado após propedêutica cardiológica que incluiu avaliação de eletrocardiograma, estudo radiológico do tórax ou ecocardiograma. O atual estudo também encontrou dados semelhantes ao citado no que se refere à utilidade dos métodos propedêuticos no diagnóstico diferencial das crianças ditas normais, não evidenciando nenhuma mudança diagnóstica resultante da interpretação do eletrocardiograma e radiografia de tórax, bem como diagnóstico definitivo de ausência de doença cardíaca ao Doppler ecocardiograma, na grande maioria delas (89,3%).

Vários estudos relacionados à avaliação da necessidade de realização de exames complementares no diagnóstico dos sopros inocentes têm sido realizados ao longo dos anos, enfatizando a elevada sensibilidade e especificidade do diagnóstico clínico na definição desses sopros na infância^{11,12,13}. Uma série prospectiva que envolveu 161 crianças de um mês a 17 anos revelou sensibilidade de 96%, especificidade de 95%, valor preditivo positivo de 88% e valor preditivo negativo de 98% do exame clínico, realizado por cardiologista pediátrico experiente, no diagnóstico de sopro inocente¹¹. O mesmo estudo descreve que nenhuma hipótese diagnóstica clínica inicial foi alterada após avaliação do eletrocardiograma, concluindo ainda pela não necessidade de realização de estudo Doppler ecocardiográfico em pacientes nos quais sopro inocente foi clinicamente diagnosticado. Também, Álvares *et al*⁵ estudaram a utilidade do exame clínico inicial comparado aos exames eletrocardiográficos e Doppler ecocardiográficos no diagnóstico de sopros inocentes. Em 316 crianças, com idade variando entre três dias e 15 anos referenciadas à primeira consulta cardiológica pediátrica para avaliação de sopro cardíaco, 170 (54%) eram assintomáticas. Eles também encontraram elevada sensibilidade (95,3%), especificidade (93,6%), valor preditivo positivo (95,3%) e valor preditivo negativo (99,1%) para o exame clínico realizado por cardiologista pediátrico, enfatizando que nenhum diagnóstico inicial foi alterado após a avaliação do eletrocardiograma. Esses dados se assemelham ao estudo atual, considerando que,

numa amostra de 393 paciente e de faixa etária similar, os dados obtidos com relação à sensibilidade, especificidade e valores preditivos da avaliação clínica, em comparação à Doppler ecocardiográfica, também mostraram-se elevados.

A distinção entre sopros inocentes e não-inocentes torna-se particularmente importante no período neonatal, uma vez que aproximadamente um quarto das malformações cardiovasculares presentes em nascidos vivos representam graves defeitos que exigem cuidados especializados, abordagem cirúrgica precoce ou intervenção hemodinâmica terapêutica imediata¹⁸. Entretanto, mudanças frequentes e precoces relacionadas à transição da circulação fetal para a neonatal tornam a avaliação dos sopros inocentes nesta faixa etária particularmente susceptível a erros diagnósticos quando realizada com bases clínicas exclusivas, sendo a avaliação por métodos complementares às vezes imperativa. Vários artigos têm enfatizado a sensibilidade e especificidade do exame clínico e ausculta cardíaca na diferenciação da presença ou ausência de cardiopatia neste período^{14,15,16}. Rein *et al*¹⁷, avaliando 170 recém-nascidos referendados para realização de estudo Doppler ecocardiográfico pela presença de sopro cardíaco, como único achado alterado do exame clínico, encontraram a presença de cardiopatia congênita estrutural em 147(86%), 5% dos quais eram portadores de cardiopatias congênitas complexas. Os autores concluíram que a maioria dos recém-nascidos assintomáticos que apresentam sopro cardíaco nos primeiros dias de vida é portadora de doenças cardíacas estruturais e que muitos dos graves defeitos cardíacos não são detectados precocemente sem a realização de Doppler ecocardiograma.

A amostra de recém nascidos do presente artigo pode ser considerada como não representativa desta faixa etária, uma vez que apenas três (1,2%) das 252 crianças avaliadas, apresentavam idade igual ou inferior a 28 dias de vida. Entretanto, em um desses neonatos ocorreu erro diagnóstico considerável quando, à análise clínica, não foi suspeitada a presença de coarctação de aorta. A avaliação Doppler ecocardiográfica evidenciou gradiente de cerca de 50 mmHg em aorta descendente, com ausência de canal arterial, o que nos leva a concluir pela presença de cardiopatia que, embora não desprezível, não poderia ser classificada no grupo das doenças cardíacas congênitas críticas, assim entendidas aquelas dependentes da patência do canal arterial ou que necessitem abordagem intervencionista no primeiro mês de vida¹⁸. Em estudo realizado por Ing *et al*¹⁹, estudando 50 crianças encaminhadas para abordagem cirúrgica de coarctação de aorta, descreveram provável perda diagnóstica de 82%, se excluído da

análise clínica a ausência ou redução da amplitude dos pulsos de membros inferiores. Thoele *et al*²⁰ enfatizam que a forma de apresentação da coarctação de aorta clássica apresenta características distintas da maioria das outras doenças cardíacas, enfatizando que, em lactentes e crianças assintomáticas, o exame físico incompleto poderia explicar a falência diagnóstica da grande maioria dos casos. No presente estudo, o exame clínico foi realizado em condições não ideais, dentro do laboratório de Doppler ecocardiografia, com tempo relativamente limitado para a coleta dos dados clínicos e direcionamento da pesquisa voltado principalmente à ausculta cardíaca. Essas razões talvez possam explicar a palpação inadequada dos pulsos femorais neste recém-nascido, ato semiológico indispensável ao diagnóstico de coarctação de aorta. Merece ainda citação que o motivo de solicitação do estudo Doppler ecocardiográfico deste neonato foi dificuldade de palpação de pulsos em membros inferiores, sendo a hipótese diagnóstica principal aventada pelo médico solicitante a coarctação de aorta.

Os demais casos de erro diagnóstico à avaliação inicial podem ser considerados de difícil caracterização clínica, por não estarem muitas vezes associados a dados semiológicos que permitam a suspeição clínica da lesão. Danford *et al*²¹ já enfatizavam que o exame clínico realizado por cardiologista pediátrico, embora de elevada acurácia para distinção de sopros relacionados à estenose pulmonar daqueles não relacionados a esta, são imperfeitos para esta diferenciação. Deve-se considerar que este estudo foi realizado considerando-se o diagnóstico de estenose pulmonar de grau leve a importante, enquanto que no presente estudo todos os erros diagnósticos relacionados a este diagnóstico correspondiam a estenose pulmonar de grau leve, com gradiente sistólico transvalvar máximo inferior a 20 mmHg. Da mesma forma, e no que se refere ao diagnóstico de mínimas comunicações interventriculares, o mesmo autor descreveu, em outro artigo, 73 pacientes com comunicações interventricular dos quais 52 foram caracterizados como portadores de mínimas comunicações, quatro (7,6%) das quais não foram suspeitadas ao exame clínico²². O estudo atual identificou três casos de comunicação interventricular não identificadas ao exame clínico, todas classificadas como mínimas.

Comunicações interatriais são citadas com frequência como parte do diagnóstico diferencial de sopros inocentes em crianças^{8,23}. A presença de sopro cardíaco de caracterização semelhante àquela relacionada ao sopro inocente de ejeção pulmonar, bem como a ausência de associação com sintomas relacionados ao aparelho

cardiovascular, fazem o diagnóstico desta cardiopatia muitas vezes de difícil realização com bases clínicas exclusivas. A caracterização precisa do desdobramento fixo da segunda bulha cardíaca torna-se indispensável ao diagnóstico clínico em muitos destes casos. Neste estudo, a presença de comunicação interatrial não foi diagnosticada clinicamente em sete crianças, todas elas do tipo *ostium secundum*, seis das quais com comunicação de pequena magnitude, provavelmente não relacionadas a alterações do exame clínico que pudesse sugerir a presença das mesmas. Apenas um caso de comunicação interatrial não diagnosticado foi classificado como de pequena a moderada magnitude. Entretanto, não havia repercussão hemodinâmica à avaliação Doppler ecocardiográfica e, provavelmente, sem aumento do fluxo pulmonar suficiente para gerar sensação auscultatória de desdobramento fixo de segunda bulha.

Os tumores cardíacos são lesões raras que vêm evidenciando incidência crescente desde o desenvolvimento de modalidades diagnósticas não invasivas²⁴. Segundo dados de autópsia, relata-se uma incidência de cerca de 0,001 a 0,003%²⁶ enquanto outros relacionam uma incidência destes tumores em torno de 0,32%²⁵. A sintomatologia a eles relacionada refere-se a sinais e sintomas decorrentes da obstrução de câmaras cardíacas, embolização sistêmica ou distúrbios do ritmo cardíaco²⁵. O caso detectado ao Doppler ecocardiograma caracteriza um tumor aparentemente único, assintomático, em lactente encaminhado para realização de estudo Doppler ecocardiográfico por cardiologista pediátrico, não associado à realização de propedêutica cardiológica prévia, com diagnóstico de solicitação referido como suspeita de cardiopatia congênita. O exame clínico inicial foi dado como normal pelos pesquisadores, não sendo assim possível a suspeita ou definição diagnóstica a não ser através de métodos de imagem.

A definição Doppler ecocardiográfica de dextroposição cardíaca, embora não suspeitada ao exame clínico, provavelmente por técnica de exame pouco detalhada no que se refere à palpação precordial e definição adequada dos focos de ausculta, foi suspeitada tanto pelo médico solicitante, como pelos pesquisadores após avaliação da radiografia de tórax. Eletrocardiograma não foi realizado previamente ao encaminhamento e, por isso, não foi analisado para reformulação diagnóstica. Convém ainda ressaltar a não associação desta variação da posição cardíaca com anomalia congênita estrutural e, portanto, a não alteração do prognóstico da lesão atribuída da ao erro diagnóstico.

O valor do estudo radiológico do tórax e eletrocardiograma também tem sido motivo de estudos. Birkebaek *et al*²⁶ estudaram o valor da radiografia de tórax e eletrocardiograma no diagnóstico de 100 crianças com idade variável entre um mês e 15 anos, assintomáticas, portadoras de sopro cardíaco. O diagnóstico inicial foi aventando apenas pelo exame clínico e o resultado do Doppler ecocardiograma foi considerado como diagnóstico definitivo. A análise do eletrocardiograma e das radiografias de tórax antes da avaliação do Doppler ecocardiograma resultou numa mudança de diagnóstico em apenas três pacientes da amostra inicial (3%), nenhum dos quais com mudança para o diagnóstico correto dado ao Doppler ecocardiograma. Swenson *et al*²⁷, por outro lado, descreveram que a interpretação do estudo radiológico do tórax e do eletrocardiograma pode ser útil na avaliação de pacientes com sopro cardíaco quando compararam as hipóteses diagnósticas de 106 pacientes, com idade de um mês a 14 anos, que foram encaminhados para avaliação e sopro cardíaco (79%) e dor torácica (21%). Eles relataram que o eletrocardiograma e o estudo radiológico do tórax auxiliaram o diagnóstico de doença cardíaca em quatro (7%) dos 60 pacientes inicialmente tidos como não portadores de cardiopatia com base no exame clínico exclusivo, bem como se mostraram úteis na exclusão de doença cardíaca em sete (28%) dos 25 pacientes classificados inicialmente como possíveis portadores de lesões cardíacas¹⁸. No presente estudo, apenas cinco (2%) das crianças e adolescentes tidos como normais ao exame clínico tiveram seu diagnóstico inicial alterado após a interpretação do eletrocardiograma e radiografia de tórax, nenhum dos quais com anormalidades cardíacas confirmadas ao Doppler ecocardiograma.

A sensibilidade, especificidade, valor preditivo positivo e valor preditivo negativo da avaliação radiográfica isolada foram determinados em um estudo no qual se realizou a interpretação isolada dos filmes radiológicos de 98 crianças, por especialistas em radiologia, sem conhecimento prévio da presença ou ausência de cardiopatia²⁸. Dessas crianças, 23 (23,4%) eram portadoras de anormalidades cardíacas. O valor isolado da radiografia de tórax para definição da presença ou ausência de doença cardíaca foi então avaliado, encontrando-se uma sensibilidade média de 30%, especificidade média de 86%, valor preditivo positivo de 40% e valor preditivo negativo de 80%. Da mesma forma, o presente estudo evidenciou baixa sensibilidade (48,3%) e valor preditivo positivo (68,9%) para a avaliação isolada do estudo radiológico do tórax, o mesmo acontecendo quando se considera a avaliação eletrocardiográfica isolada.

Conclui-se que história clínica e exame físico efetuados por cardiologistas pediátricos são capazes, na maioria dos casos, de diagnosticar corretamente os pacientes não portadores de doença cardíaca, prescindindo-se da realização de métodos propedêuticos que incluem eletrocardiograma, estudo radiológico do tórax e Doppler ecocardiograma.

Referências

1. Wong JA, Meyer RA. Cost-effective evaluation of heart murmurs in children Cost-effective evaluation of heart murmurs in children. *Arch Fam Med*. 1996 Jul-Aug;5(7):381.
2. Botto LD, Correa A, Erickson JD. Racial and temporal variations in the prevalence of heart defects. *Pediatrics*. 2001 Mar;107(3):E32.
3. Newburger JW, Rosenthal A, Williams RG, Fellows K, Miettinem OS. Non invasive tests in the initial evaluation of heart murmurs in children. *The New England*. 1983 Jan; 308: 61-64.
4. McLaren MJ, Lachman AS, Pocock WA, Barlow JB. Innocent murmurs and third heart sounds in Black schoolchildren. *Br Heart J*. 1980 Jan;43(1):67-73.
5. Alvares F, Ferreira M, Mota Cr. Initial Assessment of heart murmurs in children: role complementary diagnostic tests. *Rev Port Cardiol* 1997 Jul-Aug; 16 (7-8): 621-4,588.
6. Pelech AN. The cardiac murmur: when to refer? *Pediatr Clin North Am*. 1998 Feb;45(1):107-22.
7. Friedli B. Indications for pediatric cardiology evaluation. *The Umsch* 2001. Feb;58 (2): 65-9.
8. Geva Tal, Hegesh J, Frand M. Reappraisal of the approach to the child with heart murmur: is echocardiography mandatory? *Int J Cardiol*. 1988 Apr;19(1):107-13.
9. Chitzer MA. Cardiac auscultation: Rediscovering the lost art. *Curr Probl Cardiol*. 2008 Jul;33(7):326-408.
10. March SK, Bedynek JL Jr, Chizner MA Teaching cardiac auscultation: effectiveness of a patient-centered teaching conference on improving cardiac auscultatory skills. *Mayo Clin Proc*. 2005 Nov; 80(11):1443-8.

11. Smythe JF, Teixeira OHP, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial Evaluation of Heart Murmurs: Are Laboratory Tests Necessary? *Pediatrics*. 1990 Oct;86(4):497-500.
12. Castello –Herbreteau B, Vaillant MC , Magontier N, Pottier JM, Blond MH, Chantepie A. Valeur diagnostique de l'examen clinique ET de l'electrocardiogramme dans l'evaluation initiale d'um souffle cardiaque de l'enfant . *Acta Pediatric* 2000; 7: 1041-9.
13. Meira ZM, Barros MV, Capanema FD, Castilho SR, Vitarelli AM, Mota CC. Importância do exame clínico no diagnóstico de sopro inocente em adolescentes. *J Pediatr (Rio J)*. 1996 Sep-Oct;72(5):324-8.
14. Azhar AS, Habib HS. Accuracy of the initial evaluation of heart murmurs in neonates: do we need an echocardiogram? *Pediatr Cardiol*. 2006 Mar-Apr;27(2):234-7.
15. Karatza AA, Fouzas S, Tzifas S, Mermiga A, Dimitriou G, Mantagos S. Accuracy of cardiac auscultation in asymptomatic neonates with heart murmurs: comparison between pediatric trainees and neonatologists. *Pediatr Cardiol*. 2011 Apr;32(4):473-7.
16. Mackie AS, Jutras LC, DAncea AB, Rohlicek CV, Platt R, Beland MJ. Pediatric cardiologists can accurately use physical examination to identify pathologic murmurs in neonates. *J. Pediatr* 2009;154: 50-4.
17. Rein AJ, Omokhodion SI, Nir A Significance of a cardiac murmur as the sole clinical sign in the newborn. *Clin Pediatr (Phila)*. 2000 Sep;39(9):511-20.
18. Chang RK, Gurvitz M, Rodriguez S. Missed diagnosis of critical congenital heart disease. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2008 Oct;162(10):969-74.
19. Ing FF, Starc TJ, Griffiths SP, Gersony WM. Early diagnosis of coarctation of the aorta in children: a continuing dilemma. *Pediatrics*. 1996 Sep;98(3 Pt 1):378-82.
20. Thoele DG, Muster AJ, Paul MH. Recognition of coarctation of the aorta. A continuing challenge for the primary care physician. *Am J Dis Child*. 1987 Nov;141(11):1201-4.

21. Danford DA, Salaymeh KJ, Martin AB, Fletcher SE, Gumbiner CH. Pulmonary stenosis: defect-specific diagnostic accuracy of heart murmurs in children. *J Pediatr.* 1999 Jan;134(1):76-81.
22. Danford DA, Martin AB, Fletcher SE, Gumbiner CH, Cheatham JP, Hofschire PJ, Kugler JD. Children with heart murmurs: can ventricular septal defect be diagnosed reliably without an echocardiogram? *J Am Coll Cardiol.* 1997 Jul;30(1):243-6.
23. Pelech AN. The physiology of cardiac auscultation. *Pediatr Clin N Am.* 2004; (51)1515-35.
24. Beghetti M, Gow RM, Haney I, Mawson J, Williams WG, Freedom RM. Pediatric primary benign cardiac tumors: a 15-year review. *Am Heart J.* 1997 Dec;134(6):1107-14.
25. Butany J, Nair V, Naseemuddin A, Nair GM, Catton C, Yau T. Cardiac tumours: diagnosis and management. *The Lancet Oncology.* 2005 April; 219-28.
26. Bierkebaek NH, Hansen LK, Oxhøj H. Diagnostic value of chest radiography and the electrocardiography in the evaluation of asymptomatic children with cardiac murmur. *Acta Paediatr* 1995 Dec; 84(12):1379-81.
27. Swenson JM; Fischer DR; Miller SA; Boyle GJ; Ettetdgui JA; Beerman LB Are chest radiographs and electrocardiograms still valuable in evaluating new patients with heart murmurs or chest pain? *Pediatrics* 1997 Jan ;99 (1): 1-3.
28. Birkebaek NH, Hansen LK, Oxhøj H. Diagnostic value of chest radiography and electrocardiography in the evaluation of asymptomatic children with cardiac murmur. *Acta Paediatr.* 1995 Dec;84(12):1379-81.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença de sopro cardíaco tem sido há muito relacionada ao estigma de doença cardíaca, sendo este muito comum nas crianças e adolescentes em virtude da elevada prevalência dos sopros inocentes nesta etária. A conseqüente ansiedade gerada nos pais e familiares perante o diagnóstico de sopro muitas vezes se reflete em uma cascata que resulta em consultas especializadas desnecessárias e, às vezes, propedêutica dispendiosa.

É sabido que a avaliação clínica por si só é capaz de caracterizar e diagnosticar a maioria dos sopros inocentes, diferenciando-os com relativa precisão daqueles relacionados à presença de malformações cardíacas. A elevada sensibilidade e especificidade do exame clínico para o diagnóstico diferencial dos sopros foi enfatizada em vários estudos^{1,2,3,4}. Entretanto, exames complementares são ainda solicitados de rotina por muitos profissionais com esse objetivo, incluindo não só aqueles de menor custo e complexidade, como também aqueles que envolvem tecnologia mais complexa e custo mais elevado. O resultado relaciona-se não apenas à solicitação de exames muitas vezes desnecessária como também à limitação do acesso a tais exames para aquela população que deles realmente necessita.

O treinamento de profissionais da área de saúde, principalmente daqueles relacionados à área de cuidados primários pode ser visto como o primeiro passo para a mudança desse panorama. Vários estudos relacionam a baixa acurácia do exame clínico realizado por pediatras ou médicos em formação nesta especialidade no que se refere ao diagnóstico clínico dos sopros cardíacos^{5,6,7}. Quando se considera a relação custo-efetividade, os dados atuais apontam na direção do encaminhamento das crianças com suspeita de cardiopatia ou sopro cardíaco para a avaliação especializada como a melhor estratégia^{8,9}. Realização de eletrocardiograma e radiografia de tórax em todos os pacientes com sopro cardíaco também não é uma estratégia custo efetiva¹⁰. Embora a comparação de estratégias de abordagem das crianças com sopro ou com suspeita doença cardíaca, a curto prazo, sinalize para encaminhamento destas ao especialista, uma melhor formação pediátrica geral associada a programas de conscientização dos

pais quanto a elevada prevalência e benignidade dos sopros inocentes seja talvez mais adequada.

O estudo atual contribuiu para caracterização de uma população encaminhada para realização do estudo Doppler ecocardiográfico, demonstrando a elevada concordância entre o exame clínico e o diagnóstico Doppler ecocardiográfico das doenças cardíacas na infância e adolescência, bem como não evidenciando acréscimo à determinação diagnóstica quando se acrescentam à análise os métodos propedêuticos iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax). O estudo confirmou ainda que uma grande proporção de crianças e adolescentes encaminhados para realização do exame Doppler ecocardiográfico possui ausculta cardíaca normal ou é portadora de sopros inocentes e, portanto, poderia em sua maioria ter seu diagnóstico feito com bases clínicas.

Referências

1. Meira ZM, Barros MV, Capanema FD, Castilho SR, Vitarelli AM, Mota CC. The importance of clinical examination for the diagnosis of innocent heart murmur in adolescents. *J Pediatr (Rio J)*. 1996 Sep-Oct;72(5):324-8.
2. Alvares F, Ferreira M, Ferreira H, Mota Cr. Initial Assessment of heart murmurs in children: role complementary diagnostic tests. *Rev Port Cardiol*. 1997 Jul-Aug;16(7-8):621-4, 588.
3. Castello –Herbreteau B, Vaillant MC , Magontier N, Pottier JM, Blond MH, Chantepie A. Diagnostic value of physical examination and electrocardiogram in the initial evaluation of heart murmurs in children. *Arch Pediatr*. 2000 Oct;7(10):1041-9.
4. Smythe JF, Teixeira OHP, Vlad P, Demers PP, Feldman W. Initial Evaluation of Heart Murmurs: Are Laboratory Tests Necessary? *Pediatrics*. 1990 Oct;86(4):497-500.
5. Haney I, Ipp M, Feldman W, McCrindle BW. Accuracy of clinical assessment of heart murmurs by office based (general practice) paediatricians. *Arch Dis Child*. 1999 Nov;81(5):409-12.

6. Gaskin PR, Owens SE, Talner NS, Sanders SP, Li JS. Clinical auscultation skills in pediatric residents. *Pediatrics*. 2000 Jun;105(6):1184-7.
7. Mahnke CB, Nowalk A, Hofkosh D, Zuberbuhler JR, Law Y M. Comparison of two educational interventions on pediatric resident auscultation skills. *Pediatrics*. 2004 May;113(5):1331-5.
8. Wong JA, Meyer RA. Cost-effective evaluation of heart murmurs in children *Arch Fam Med*. 1996;5(7):381.
9. Danford DA, Nasir A, Gumbiner C. Cost assessment of the evaluation of heart murmurs in children. *Pediatrics*. 1993 Feb;91(2):365-8.
10. Yi MS, Kimball TR, Tsevat J, Mrus JM, Kotagal UR. Evaluation of heart murmurs in children: cost-effectiveness and practical implications. *J Pediatr*. 2002 Oct;141(4):504-11.

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

7 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

As limitações do estudo baseiam-se principalmente naquelas relacionadas ao tempo disponível para realização da abordagem clínica e interpretação dos exames iniciais (eletrocardiograma e estudo radiológico do tórax). De fato, uma vez que a pesquisa foi realizada dentro da rotina de agendamento de exames do Setor de Doppler ecocardiografia do Hospital das Clínicas da UFMG, sem redução do número de pacientes encaminhados, a avaliação clínica e a interpretação dos exames complementares foram feitas de maneira sumária. Esses fatores poderiam explicar, pelo menos em parte, os erros diagnósticos ocorridos, que seriam talvez minimizados dentro da rotina de atendimento ambulatorial. Outro fator que deve ser considerado foi a grande intensidade de ruídos gerados pelo ar condicionado e aparelho de Doppler ecocardiografia dentro da sala de exames.

Ainda, tendo em vista a metodologia da pesquisa, a ausência dos exames eletrocardiográficos e radiológico de tórax em todos os pacientes avaliados impediu a análise de concordância desses exames na totalidade dos casos, embora isso tenha sido possível em cerca de um terço dos casos avaliados.

ANEXOS E APÊNDICES

ANEXOS**Anexo A: Aprovação no Comitê de Ética e Pesquisa da UFMG (COEP)**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - COEP

Parecer nº. ETIC 54/08

Interessado(a): **Profa. Zilda Maria Alves**
Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina - UFMG

DECISÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP aprovou, no dia 6 de maio de 2008, após atendidas as solicitações de diligência, o projeto de pesquisa intitulado **"Perfil dos pacientes encaminhados para realização do primeiro estudo Doppler ecocardiográfico no setor de cardiologia de um Hospital Universitário"** bem como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O relatório final ou parcial deverá ser encaminhado ao COEP um ano após o início do projeto.

Profa. Maria Teresa Marqués Amaral
Coordenadora do COEP-UFMG

Anexo B: Aprovação da Câmara do Departamento de Pediatria

CÂMARA DO DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
PARECER Nº 46/2005

PROJETO: Perfil dos pacientes pediátricos encaminhados para a realização de estudo ecodopplercardiográfico no setor de cardiologia pediátrica de um hospital universitário.

INTERESSADO: Profa. Zilda Maria Alves Meira

HISTÓRICO: Muitas crianças são encaminhadas para avaliação cardiológica por várias razões, sendo a principal a identificação de sopro à ausculta cardíaca. Entretanto, 40 a 60% das crianças normais são portadoras de sopro inocente, sem nenhum significado clínico. Sendo assim, é importante determinar a proporção de pacientes portadores de sopro inocente entre os pacientes encaminhados para o serviço, objetivando verificar a necessidade de treinamento dos profissionais para melhorar a seleção dos pacientes encaminhados para um Serviço de atenção secundária e/ou terciária à saúde. Além disso, é importante saber a prevalência das cardiopatias (congenitas e adquiridas) nas crianças e adolescentes. Outro problema a ser levantado é o gasto do Sistema de Saúde com a realização de exames complementares muitas vezes desnecessários para a adequada avaliação clínica dos pacientes. A importância do ECG e das radiografias de tórax na avaliação dos pacientes com suspeita de cardiopatias é universalmente aceita, mas pouco tem sido publicado sobre a contribuição dos mesmos na determinação do diagnóstico final das cardiopatias. O exame clínico bem feito poderá, em alguns casos, dispensar a realização de tais exames. Trata-se de um estudo prospectivo, que tem como objetivos identificar o que motivou o encaminhamento de pacientes com suspeita de cardiopatia, como dados de anamnese, alteração ao exame físico ou de exame complementar; avaliar os perfis clínicos e de diagnóstico desses pacientes e analisar a validade do exame clínico no diagnóstico da cardiopatia, tendo o Doppler ecocardiograma como padrão-ouro. O estudo será realizado no setor de ecocardiografia do Serviço de Cardiologia do Hospital das Clínicas da UFMG. Os critérios de inclusão estão bem delineados, entretanto os de exclusão poderiam ser definidos. A coleta dos dados e a análise estatística estão bem explícitas. O cronograma para a realização do projeto poderia ser melhor esclarecido no texto. O termo de consentimento livre e esclarecido apresenta-se em linguagem clara e direta facilitando a compreensão do responsável pelo paciente. Os autores se comprometem a divulgar os resultados em publicações científicas especializadas.

MÉRITO: Trata-se de um projeto de importância para os pediatras, onde a avaliação da validade do exame clínico isolado e complementado com o ECG e as radiografias de tórax na determinação definitiva do diagnóstico em comparação com o Dopplerecociograma. O projeto pode contribuir para diminuir a taxa de encaminhamento desnecessário ao cardiologista pediátrico e a redução de exames de alto custo.

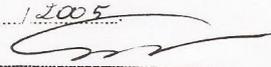
CONCLUSÃO: Diante do exposto, somos pela aprovação.



Prof.ª Maria Christina Lopes A Oliveira
Relatora

Aprovado o parecer do relator

em 23/10/2005



Prof.ª Cleonice de Carvalho Coelho Neto
Chefe do Departamento de Pediatria
Faculdade de Medicina / UFMG

Anexo C: Cópia da Ata de Defesa



**FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO**

Av. Prof. Alfredo Balena 190 / sala 533
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (031) 3409.9641 FAX: (31) 3409.9640
epg@medicina.ufmg.br



ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de **SANDRA REGINA TOLENTINO CASTILHO** nº de registro 2010676003. Às nove horas, do dia **dois de março de dois mil e doze**, reuniu-se na Faculdade de Medicina da UFMG, a Comissão Examinadora de dissertação indicada pelo Colegiado do Programa, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **“UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOGRÁFICO E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SUSPEITA DE CARDIOPATIA”**, requisito final para a obtenção do Grau de Mestre em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente, pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente. Abrindo a sessão, A Presidente da Comissão, Prof^a. Zilda Maria Alves Meira, após dar a conhecer aos presentes o teor das Normas Regulamentares do trabalho final, passou a palavra à candidata para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença da candidata e do público para julgamento e expedição do resultado final. Foram atribuídas as seguintes indicações:

Prof ^a . Zilda Maria Alves Meira / Orientadora	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovado</u>
Dr. Henrique de Assis Tonelli / Coorientador	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovado</u>
Prof. Reynaldo Gomes de Oliveira	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovado</u>
Dr. Edmundo Clarindo de Oliveira	Instituição: UFMG	Indicação: <u>Aprovado</u>

Pelas indicações a candidata foi considerada aprovada

O resultado final foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a sessão e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 02 de março de 2012.

Prof^a. Zilda Maria Alves Meira / Orientador Zilda Maria Alves Meira

Dr. Henrique Assis Tonelli Henrique Assis Tonelli

Prof. Reynaldo Gomes de Oliveira Reynaldo Gomes de Oliveira

Dr. Edmundo Clarindo de Oliveira Edmundo Clarindo de Oliveira

Profa. Ana Cristina Simões e Silva/Coordenadora Ana Cristina Simões e Silva

Obs.: Este documento não terá validade sem a assinatura e carimbo do Coordenador.

Profa. Ana Cristina Simões e Silva
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde: Saúde da Criança e do Adolescente
Faculdade de Medicina/UFMG

Anexo D: Declaração de Aprovação

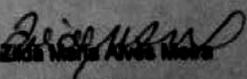


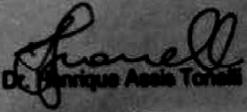
FACULDADE DE MEDICINA
CENTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO
Av. Prof. Alfredo Balena 190 - sala 533
Belo Horizonte - MG - CEP 30.130-100
Fone: (31) 3409 9641 FAX: (31) 3409 9640
c2a@medicina.ufmg.br



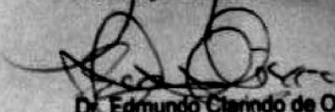
DECLARAÇÃO

A Comissão Examinadora abaixo assinada, composta pelos Professores Doutores: Zilda Maria Alves Meira, Henrique de Assis Tonelli, Reynaldo Gomes de Oliveira e Edmundo Clarindo de Oliveira, aprovou a dissertação intitulada **UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOGRÁFICO E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES COM SUSPEITA DE CARDIOPATIA** apresentada pela mestrande **SANDRA REGINA TOLENTINO CASTILHO** para obtenção do título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde – Área de Concentração em Saúde da Criança e do Adolescente da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais, realizada em 02 de março de 2012.


Prof. Zilda Maria Alves Meira
Orientadora


Dr. Henrique Assis Tonelli


Prof. Reynaldo Gomes de Oliveira


Dr. Edmundo Clarindo de Oliveira

APÊNDICE A: Protocolo de pesquisa

PROTOCOLO DE PESQUISA

I- Dados Pessoais

Nome: _____ Registro Eco – HC-UFMG: _____

Sexo: 1- M 2- F Cor: 1- Branco 2- Pardo 3- Negro

Procedência: _____ Data do 1º Atendimento: __/__/__ Idade: ____ Peso ____g

II- Caracterização Clínica

II.1-Paciente encaminhado sem diagnóstico Doppler ecocardiográfico prévio:

II.2-Motivo do Encaminhamento:

1- Sopro 2- Outro(s) sinal(is) 3- Sintoma(s) 4- Alterações à Radiografia de tórax

5- Doença materna _____ 6- Síndrome 7- Outro: _____

II.3-Síndrome: 1- não 2- S.Down 3- S.Marfan 4- S.Turner 5- S.Noonan 6- An.Falc. 7- Outra:

II.4-Sintomas no primeiro atendimento:

1- Assintomático 2- Cansaço aos esforços 3- Déficit pômbero-estatural 4- Edema
5- Taquipnéia 6- Episódios bronquíticos 7- Cianose 8- Outro(s): _____

II.5- História Familiar de cardiopatia congênita:

1- não 2- sim 2.2-Qual _____ 2.2- Quem? _____

III- Diagnóstico

III.1-Diagnóstico1 (história + exame físico):

1- Indefinido 2- Criança hígida 3- Sopro inocente 4- CIV 5- CIA 6- PCA 7- EPV EAo 9- CoAo
10- T₄F 11- TGA 12- Atr.tric. 13- Atr.pulm. 14- DATVP 15- BAVTc 16- Outro _____

⇒ **1-ECG:** 1.1- não realizado 1.2- Normal 1.3- Alterado: _____

⇒ **2- Rx Tx:** 2.1- não realizado 2.2- Normal 2.3- Alterado: _____

III.2-Diagnóstico2 (história + exame físico + ECG + Rx tórax):

1- Indefinido 2- Criança hígida 3- Sopro inocente 4- CIV 5- CIA 6- PCA 7- EPV EAo 9- CoAo
10- T₄F 11- TGV 12- Atr.tric. 13- Atr.pulm. 14- DATVP 15- BAVTc 16- Outro _____

⇒ **EcoDopplercardiograma no HC (data: _____)**

1- não realizado 2- Normal 3- Alterado: _____

⇒ **EcoDopplercardiograma anterior (data: _____)**

1- não realizado 2- Normal 3- Alterado: _____

Achados normais no EcoDoppler: IP: IT: IM: IAo: FOP: Falso tendão:

III.3-Diagnóstico3 (história + exame físico + ECG + Rx tórax + Eco): 1- Indefinido 2- Criança hígida
3- Sopro inocente 4- CIV 5- CIA 6- PCA 7- EPV EAo 9- CoAo 10- T₄F 11- TGV 12- Atr.tric.
13- Atr.pulm. 14- DATVP 15- BAVTc 16- Outro _____

**APÊNCIDE B: Modelos de “Termo de consentimento livre e esclarecido”
usados no estudo**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(menores de 7anos)

Pesquisa: UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DE TÓRAX E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.

Coordenador: Prof^ª. Dra. Zilda Maria Alves Meira -Tel: (031) 3441-0931

Pesquisadores: Dr^ª. Sandra Regina Tolentino Castilho – Tel: (031) 3283-4752

Dr. Henrique Assis F. Tonelli - Tel: (031) 8877-3376

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – SL 2005 – CEP: 31.270-901 – BH/MG – Tel: (031) 3409-4592 – Fax: (31) 3409-4516

Prezado Senhor (a),

Você está sendo convidado a autorizar a participação da criança sob sua responsabilidade em uma pesquisa sobre diagnóstico cardiológico. Esse diagnóstico pode ser realizado através da história e exame clínico, ECG, radiografia de tórax e Doppler ecocardiograma. O estudo Doppler ecocardiográfico confirma ou não o diagnóstico da cardiopatia. A confirmação do diagnóstico clínico de cardiopatia pelo Doppler ecocardiograma é importante mesmo que as lesões cardíacas sejam leves e simulam sopro inocente (normal). O diagnóstico de um pequeno defeito cardíaco tem importância na tranquilização da família quanto à benignidade do achado, apesar do grande sopro geralmente associado. É também importante na confirmação de normalidade cardíaca.

Pretende-se, com o presente estudo, comparar o diagnóstico realizado através do exame clínico isolado, ou com a ajuda do ECG e do Rx de tórax, com o diagnóstico obtido pelo exame Doppler ecocardiográfico.

Benefícios que podem ser obtidos:

O estudo proposto, quando finalizado, poderá ser utilizado como fonte de referência para a determinação de medidas que diminuam a taxa de solicitação de exame Doppler ecocardiográfico. Essas informações, paralelamente, contribuirão para a redução de gastos dos órgãos de saúde com deslocamentos e exames complementares às vezes desnecessários, além de disponibilizar o exame Doppler ecocardiográfico, considerado de alto custo, para os pacientes com suspeita real de cardiopatia, tornando mais fácil o acesso dos pacientes ao exame.

Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Você não precisa participar deste estudo para receber o tratamento padronizado adotado no Serviço para a doença do coração, se houver. Se você não quiser participar deste estudo, a criança receberá a mesma atenção e tratamento indicados para o seu caso.

Sigilo dos dados

Todas as informações e resultados de exames serão anotados em formulário específico da pesquisa sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser divulgados em congressos e revistas médicas, mas o sigilo está garantido, ou seja, não será possível a identificação da criança.

Se você concordar em participar, permitindo que os dados do seu prontuário sejam incluídos, pedimos que assine esse papel dizendo que entendeu as explicações e está concordando.

Se você desejar mais esclarecimentos ou se tiver qualquer dúvida sobre a pesquisa nós estamos dispostos a responder qualquer pergunta. Se você não quiser participar ou se quiser desistir em qualquer momento, isso não vai implicar em nenhum prejuízo de qualquer natureza para a sua pessoa ou familiares.

Tenho ciência do exposto e concordo em participar deste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 20 .

Assinatura do responsável:

Assinatura do pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(de 7 a 12 anos)

Pesquisa: UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DE TÓRAX E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.

Coordenador: Prof^ª. Dra. Zilda Maria Alves Meira -Tel: (031) 3441-0931

Pesquisadores: Dr^ª. Sandra Regina Tolentino Castilho – Tel: (031) 3283-4752

Dr. Henrique Assis F. Tonelli- Tel: (031) 8877-3376

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – SL 2005 – CEP: 31.270-901 – BH/MG – Tel: (031) 3409-4592 – Fax: (31) 3409-4516 – e-mail

Prezado Senhor (a),

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa sobre diagnóstico cardiológico. Esse diagnóstico pode ser realizado através da história e exame clínico, ECG, radiografia de tórax e Doppler ecocardiograma. O estudo Doppler ecocardiográfico confirma ou não o diagnóstico da cardiopatia. A confirmação do diagnóstico clínico de cardiopatia pelo Doppler ecocardiograma é importante mesmo que as lesões cardíacas sejam leves e simulam sopro inocente (normal). O diagnóstico de um pequeno defeito cardíaco tem importância na tranquilização da família quanto à benignidade do achado, apesar do grande sopro geralmente associado. É também importante na confirmação de normalidade cardíaca.

Pretende-se, com o presente estudo, comparar o diagnóstico realizado através do exame clínico isolado, ou com a ajuda do ECG e do Rx de tórax, com o diagnóstico obtido pelo exame Doppler ecocardiográfico.

Benefícios que podem ser obtidos:

O estudo proposto, quando finalizado, poderá ser utilizado como fonte de referência para a determinação de medidas que diminuam a taxa de solicitação de exame Doppler

ecocardiográfico. Essas informações, paralelamente, contribuirão para a redução de gastos dos órgãos de saúde com deslocamentos e exames complementares às vezes desnecessários, além de disponibilizar o exame Doppler ecocardiográfico, considerado de alto custo, para os pacientes com suspeita real de cardiopatia, tornando mais fácil o acesso dos mesmos ao exame.

Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Você não precisa participar deste estudo para receber o tratamento padronizado adotado no Serviço para a doença do coração, se houver. Se você não quiser participar deste estudo, você receberá a mesma atenção e tratamento indicados para o seu caso.

Sigilo dos dados

Todas as informações e resultados de exames serão anotados em formulário específico da pesquisa sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser divulgados em congressos e revistas médicas, mas o sigilo está garantido, ou seja, não será possível a sua identificação.

Se você concordar em participar, permitindo que os dados do seu prontuário sejam incluídos, pedimos que assine esse papel dizendo que entendeu as explicações e está concordando.

Se você desejar mais esclarecimentos ou se tiver qualquer dúvida sobre a pesquisa nós estamos dispostos a responder qualquer pergunta. Se você não quiser participar ou se quiser desistir em qualquer momento, isso não vai implicar em nenhum prejuízo de qualquer natureza para a sua pessoa ou familiares.

Tenho ciência do exposto e concordo em participar deste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 20 .

Assinatura _____ do _____ paciente:

Assinatura do responsável: _____

Assinatura do Pesquisador: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(de 13 a 17 anos)

Pesquisa: UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DO TÓRAX E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.

Coordenador: Prof^ª. Dra. Zilda Maria Alves Meira -Tel: (031) 3441-0931

Pesquisadores: Dr^ª. Sandra Regina Tolentino Castilho – Tel: (031) 3283-4752

Dr. Henrique Assis F. Tonelli- Tel: (031) 8877-3376

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – SL 2005 – CEP: 31.270-901 – BH/MG – Tel: (031) 3409-4592 – Fax: (31) 3409-4516

Prezado Senhor (a),

Você está sendo convidado para participar de uma pesquisa sobre diagnóstico cardiológico. Esse diagnóstico pode ser realizado através da história e exame clínico, ECG, radiografia de tórax e Doppler ecocardiograma. O estudo Doppler ecocardiográfico confirma ou não o diagnóstico da cardiopatia. A confirmação do diagnóstico clínico de cardiopatia pelo Doppler ecocardiograma é importante mesmo que as lesões cardíacas sejam leves e simulam sopro inocente (normal). O diagnóstico de um pequeno defeito cardíaco tem importância na tranquilização da família quanto à benignidade do achado, apesar do grande sopro geralmente associado. É também importante na confirmação de normalidade cardíaca.

Pretende-se, com o presente estudo, comparar o diagnóstico realizado através do exame clínico isolado, ou com a ajuda do ECG e do Rx de tórax, com o diagnóstico obtido pelo exame Doppler ecocardiográfico.

Benefícios que podem ser obtidos:

O estudo proposto, quando finalizado, poderá ser utilizado como fonte de referência para a determinação de medidas que diminuam a taxa de solicitação de exame Doppler ecocardiográfico. Essas informações, paralelamente, contribuirão para a redução de gastos dos órgãos de saúde com deslocamentos e exames complementares às vezes desnecessários, além de disponibilizar o exame Doppler ecocardiográfico, considerado

de alto custo, para os pacientes com suspeita real de cardiopatia, tornando mais fácil o acesso dos mesmos ao exame.

Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Você não precisa participar deste estudo para receber o tratamento padronizado adotado no Serviço para a doença do coração, se houver. Se você não quiser participar deste estudo, você receberá a mesma atenção e tratamento indicados para o seu caso.

Sigilo dos dados

Todas as informações e resultados de exames serão anotados em formulário específico da pesquisa sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser divulgados em congressos e revistas médicas, mas o sigilo está garantido, ou seja, não será possível a sua identificação.

Se você concordar em participar, permitindo que os dados do seu prontuário sejam incluídos, pedimos que assine esse papel dizendo que entendeu as explicações e está concordando.

Se você desejar mais esclarecimentos ou se tiver qualquer dúvida sobre a pesquisa nós estamos dispostos a responder qualquer pergunta. Se você não quiser participar ou se quiser desistir em qualquer momento, isso não vai implicar em nenhum prejuízo de qualquer natureza para a sua pessoa ou familiares.

Tenho ciência do exposto e concordo em participar deste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 20 .

Assinatura _____ do _____ paciente:

Assinatura _____ do _____
Pesquisador: _____

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
(de 13 a 17 anos - Responsável)

Pesquisa: UMA ANÁLISE DA CONTRIBUIÇÃO DOS EXAMES ELETROCARDIOGRÁFICO, RADIOLÓGICO DO TÓRAX E DOPPLER ECOCARDIOGRÁFICO NO DIAGNÓSTICO DE CARDIOPATIAS EM CRIANÇAS E ADOLESCENTES.

Coordenador: Prof^ª. Dra. Zilda Maria Alves Meira -Tel: Tel: (031) 3441-0931

Pesquisadores: Dr^ª. Sandra Regina Tolentino Castilho – Tel: (031) 3283-4752

Dr. Henrique Assis F. Tonelli- Tel: (031) 8877-3376

Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG: Av. Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º andar – SL 2005 – CEP: 31.270-901 – BH/MG – Tel: (031) 3409-4592 – Fax: (31) 3409-4516

Prezado Senhor (a),

Você está sendo convidado a autorizar a participação do adolescente sob sua responsabilidade em uma pesquisa sobre diagnóstico cardiológico. Esse diagnóstico pode ser realizado através da história e exame clínico, ECG, radiografia de tórax e Doppler ecocardiograma. O estudo Doppler ecocardiográfico confirma ou não o diagnóstico da cardiopatia. A confirmação do diagnóstico clínico de cardiopatia pelo Doppler ecocardiograma é importante mesmo que as lesões cardíacas sejam leves e simulam sopro inocente (normal). O diagnóstico de um pequeno defeito cardíaco tem importância na tranquilização da família quanto à benignidade do achado, apesar do grande sopro geralmente associado. É também importante na confirmação de normalidade cardíaca.

Pretende-se, com o presente estudo, comparar o diagnóstico realizado através do exame clínico isolado, ou com a ajuda do ECG e do Rx de tórax, com o diagnóstico obtido pelo exame Doppler ecocardiográfico.

Benefícios que podem ser obtidos:

O estudo proposto, quando finalizado, poderá ser utilizado como fonte de referência para a determinação de medidas que diminuam a taxa de solicitação de exame Doppler ecocardiográfico. Essas informações, paralelamente, contribuirão para a redução de

gastos dos órgãos de saúde com deslocamentos e exames complementares às vezes desnecessários, além de disponibilizar o exame Doppler ecocardiográfico, considerado de alto custo, para os pacientes com suspeita real de cardiopatia, tornando mais fácil o acesso dos mesmos ao exame.

Procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo:

Você não precisa participar deste estudo para receber o tratamento padronizado adotado no Serviço para a doença do coração, se houver. Se você não quiser participar deste estudo, você receberá a mesma atenção e tratamento indicados para o seu caso.

Sigilo dos dados

Todas as informações e resultados de exames serão anotados em formulário específico da pesquisa sob responsabilidade dos pesquisadores e poderão ser divulgados em congressos e revistas médicas, mas o sigilo está garantido, ou seja, não será possível a sua identificação.

Se você concordar em participar, permitindo que os dados do seu prontuário sejam incluídos, pedimos que assine esse papel dizendo que entendeu as explicações e está concordando.

Se você desejar mais esclarecimentos ou se tiver qualquer dúvida sobre a pesquisa nós estamos dispostos a responder qualquer pergunta. Se você não quiser participar ou se quiser desistir em qualquer momento, isso não vai implicar em nenhum prejuízo de qualquer natureza para a sua pessoa ou familiares.

Tenho ciência do exposto e concordo em participar deste estudo.

Belo Horizonte, ____ de _____ de 20 .

Assinatura do responsável: _____

Assinatura do Pesquisador: _____