



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA

2012/2013

Luís Carlos Silva Guedes
Oportunidades e Desafios da Tele-auscultação
Cardíaca

setembro, 2013

FMUP



FACULDADE DE MEDICINA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Luís Carlos Silva Guedes
Oportunidades e Desafios da Tele-auscultação Cardíaca.

Mestrado Integrado em Medicina

Área: Informática Médica

**Trabalho efetuado sob a Orientação de:
Professor Doutor Ricardo João Cruz Correia**

**E sob a Coorientação de:
Dra. Sandra Mattos**

**Trabalho organizado de acordo com as normas da revista:
Revista Portuguesa de Cardiologia**

setembro, 2013

FMUP

Eu, Luís Carlos Silva Guedes, abaixo assinado, nº mecanográfico 200706139, estudante do 6º ano do Mestrado Integrado em Medicina, na Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste projeto de opção.

Neste sentido, confirmo que **NÃO** incorri em plágio (ato pelo qual um indivíduo, mesmo por omissão, assume a autoria de um determinado trabalho intelectual, ou partes dele). Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores, foram referenciadas, ou redigidas com novas palavras, tendo colocado, neste caso, a citação da fonte bibliográfica.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 29/08/2013

Assinatura: _____



Nome: Luís Carlos Silva Guedes

Email: lc.guedes@gmail.com

Título da Dissertação: Oportunidade e Desafios da Tele-auscultação Cardíaca

Orientador: Professor Doutor Ricardo João Cruz Correia

Coorientador: Dra. Sandra Mattos

Ano de conclusão: 2013

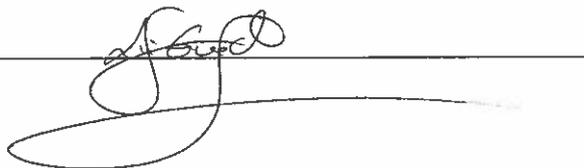
Designação da área do projeto:

Informática Médica

É autorizada a reprodução integral desta Dissertação/Monografia (cortar o que não interessar) para efeitos de investigação e de divulgação pedagógica, em programas e projetos coordenados pela FMUP.

Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, 29/08/2013

Assinatura: _____



Oportunidades e Desafios da Tele-auscultação Cardíaca.

Opportunities and Challenges in Cardiac Teleauscultation.

Luís Guedes¹, Sandra Mattos², Daniel Pereira³, Camila Brito⁴, Ricardo Cruz-Correia⁵.

¹ Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

² Serviço Cardiologia Pediátrica, Real Hospital Português de Pernambuco, Recife, Brasil

³ CINTESIS / CIDES, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

⁴ Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil

⁵ CINTESIS / CIDES, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Porto, Portugal

Endereço para correspondência

Ricardo João Cruz Correia
CINTESIS - Center for Research in Health Technologies and Information Systems
Piso 2, edifício nascente
Centro de Investigação Médica, Faculdade de Medicina da Universidade do Porto
Rua Dr. Plácido da Costa, s/n
4200-450, Porto, Portugal
Telephone: +351 225 513 622
Fax: +351 225 513 623
E-mail: rcorreira@med.up.pt

Número de Palavras: 4815

Resumo

Introdução e objectivos: Os sopros cardíacos em crianças são um sinal de patologia importante pela gravidade que podem representar. É essencial que sejam detectados e referenciados a centro especializados para diagnóstico e tratamento. A tele-auscultação cardíaca é um método com potencial para ajudar no rastreio destas doenças. Pretende-se analisar o actual estado da arte da tele-auscultação em crianças e avaliar um hipotético sistema de tele-auscultação cardíaca.

Métodos: Foi realizada uma pesquisa, em diferentes bases de dados, por literatura relativa à tele-auscultação cardíaca. Posteriormente, foram recolhidas 24 auscultações de crianças através do uso de um estetoscópio electrónico – 15 sem alterações e 9 com sopros presentes. As mesmas foram armazenadas e posteriormente apresentadas a 10 cardiologistas pediátricos que as classificaram, sem acesso às informações clínicas. Para a audição das gravações foi utilizado um estetoscópio electrónico do mesmo modelo daquele que as recolheu.

Resultados: Com base nos critérios de inclusão e exclusão, cinco artigos foram seleccionados, com resultados favoráveis ao tema. A avaliação do desempenho dos médicos na identificação dos sopros revelou uma sensibilidade e especificidade média de 0,79 e 0,67, respectivamente. Para os cardiologistas mais experientes, estes valores foram de 0,83 e 0,78, com um k inter-observador de 0,58.

Conclusões: A tele-auscultação cardíaca é um método simples e eficaz de rastrear a existência de sopros cardíacos, permitindo a sua correcta identificação. Esta técnica poderá ser eficaz em áreas remotas ou a ajudar clínicos menos experientes.

Palavras-chave: Pediatria, Cardiologia, Sons Cardíacos, Telemedicina, Estetoscópio

Abstract

Introduction and objectives: Heart murmurs can be a sign of important cardiac disease with serious consequences. Therefore, they must be detected and referred to a pediatric cardiology centre for diagnosis and treatment. Cardiac teleauscultation is a way to improve the screening of these diseases. The study objective is to evaluate the state of the art in children's teleauscultation and to assess a hypothetical teleauscultation system.

Methods: The literature was systematically reviewed to identify articles mentioning cardiac teleauscultation. Following that, 24 children were studied and their auscultations were collected with an electronic stethoscope - 15 without any murmur and 9 with murmur. The recordings were stored and later presented to ten pediatric cardiologists who classified them. The sound files were played on a stethoscope, which was the same model as the one used previously.

Results: According to inclusion and exclusion criteria, five articles were selected. The outcomes from such articles supported teleauscultation. Assessing the physicians' performance in the identification of murmurs revealed a mean sensitivity and specificity of 0.79 and 0.67, respectively. For more experienced cardiologists, these values were 0.83 and 0.78, with a k inter-observer of 0.58.

Conclusion: Cardiac teleauscultation is a simple and effective method to screen heart murmurs, allowing their correct identification. This technique can be effective in remote regions or helping less experienced physicians.

Keywords: Pediatrics, Cardiology, Heart Sounds, Telemedicine, Stethoscopes.

Introdução

Os sopros cardíacos são achados auscultatórios frequentes em crianças e adolescentes, presentes em algumas patologias importantes com potencial de serem corrigidas. Cerca de metade das crianças terá um sopro inocente – sem defeitos anatómicos ou fisiológicos associados (1). Contudo, uma pequena percentagem apresentará defeitos cardíacos congénitos (prevalência inferior a 1%) que deverão ser detectados e referenciados (2).

Se por um lado é indispensável identificar as crianças com patologia cardiovascular, por outro, um número significativo de crianças com sopros inocentes é referenciada desnecessariamente (3). Por exemplo, num Hospital Norueguês, num período de dois anos, 103 crianças com sopros cardíacos foram referenciadas. Destas, 96% apresentavam sopros benignos, que podiam ter sido despistados com o exame físico, evitando a sua deslocação (4).

Ainda que, actualmente, a importância da auscultação cardíaca seja colocada em causa (5), continua a ser uma forma rápida e barata de obter informações relevantes sobre o sistema cardiovascular do doente, permitindo despistar a maioria dos sopros (3, 6).

Contudo, alguns médicos poderão não conseguir reconhecer correctamente estes achados (7, 8). Assim, a possibilidade de enviar os sons a cardiologistas pediátricos poderia permitir a fácil identificação dos casos patológicos, bem como reduzir o número de doentes referenciados desnecessariamente (3, 9). Esta opção tem-se revelado cada vez mais viável com os avanços tecnológicos da Medicina nas últimas décadas, tendo já sido objecto de alguns trabalhos. Em particular, o surgimento de estetoscópios electrónicos facilitou a gravação dos sons cardíacos e a sua transferência para dispositivos electrónicos. Simultaneamente, o desenvolvimento das redes de

comunicação permitiu o envio rápido e simples desses ficheiros. Desta forma, a transmissão de sons cardíacos tornou-se possível e de fácil execução, como se pretende mostrar neste trabalho.

É igualmente importante compreender se esta é uma técnica segura e fiável, tanto para os doentes como para os médicos. Alguns trabalhos avaliaram estes aspectos com resultados positivos(3, 4, 9-11) mas nunca num *setup* de Telemedicina idêntico ao usado neste estudo.

O objectivo deste trabalho é (1) apresentar o actual estado da arte da tele-auscultação em crianças e (2) efectuar uma avaliação de um hipotético sistema de tele-auscultação cardíaca como método de rastreio.

Métodos

Pesquisa Bibliográfica

Artigos incluídos

Artigos que abordem a tele-auscultação cardíaca do ponto de vista técnico e médico.

Equipa de Revisão

A equipa de revisão foi constituída por dois alunos do curso de Medicina – Luís Guedes da FMUP, Portugal, e Camila Brito da Universidade Federal de Pernambuco, Brasil.

Métodos de Pesquisa

Os artigos foram pesquisados em Setembro de 2012 em quatro bases de dados: Medline (via pubmed), Thomson Reuters (anteriormente ISI) Web of Knowledge, IEEE (IEEE Xplore) e SCOPUS. A query usada foi:

(Telemedicine AND ((Heart Sounds) OR (Heart Sounds) OR (Heart Murmurs) OR (Heart Disease))) OR (Teleauscultation AND ((Heart Sounds) OR (Heart Sounds) OR (Heart Murmurs) OR (Heart Disease))) OR ((Heart Auscultation) AND Internet) OR ((Remote Consultation) AND ((Heart Sounds) OR (Heart Failure)))

Foram encontrados 1374 artigos, já excluindo os repetidos

Seleccção de artigos

Ambos os revisores participaram na seleccção de artigos. Um estudo era considerado elegível quando mencionasse os seguintes conceitos no seu título ou *abstract*:

- Telemedicina
- Auscultação Cardíaca à distância.

Após comparação dos resultados de ambos os revisores e discussão dos mesmos, chegou-se a um consenso em que um total de 29 artigos foram seleccionados.

Numa segunda fase, executada apenas por um revisor (Luís Guedes), a selecção dos artigos a incluir na revisão final foi feita em função da leitura do *full text*. Nesta fase foram excluídos artigos em função dos seguintes critérios:

- *full text* não disponível através das subscrições da UP.
- Escritos noutra língua que não Português ou Inglês.
- Artigos sobre sistemas de classificação automática de sons cardíacos.
- Artigos sobre populações adultas.

Desta fase, resultou um total de 5 artigos.

Definição de variáveis

As variáveis analisadas prendem-se com as características dos estudos realizados e com os resultados obtidos:

- Data de publicação
- Responsável pela recolha da Auscultação
- Número de focos auscultatórios
- Método de transmissão
- Tipo de Estetoscópio
- Audição das Auscultações
- Informação Clínica
- Número de indivíduos sem doença
- Número de indivíduos com sopros inocentes
- Número de indivíduos com sopros patológicos

- Sensibilidade
- Especificidade
- Kappa inter-observador
- Número de cardiologistas a participar no estudo
- Idade da população estudada

Avaliação da tele-auscultação cardíaca como método de rastreio

Participantes e Recolha das Auscultações

Foram recolhidas 24 auscultações cardíacas de crianças (idade média 8,6 anos; mediana 10 anos; intervalo dos 2 aos 15 anos) com diagnóstico pré-estabelecido, no Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco, Brasil – 15 gravações sem alterações e 9 com presença de sopros (quatro com lesões de shunt, duas com lesões orovalvulares e três com a presença de sopro inocente). As auscultações foram recolhidas por um cardiologista pediátrico.

Os sons foram recolhidos em dois focos auscultatórios – apéx (5^o espaço intercostal esquerdo na linha axilar média) e base (2^o espaço intercostal esquerdo no bordo esternal esquerdo) – sendo a indicação do foco incluída na própria gravação da auscultação. A duração de cada recolha variou entre trinta segundos e um minuto, sendo o tempo médio de 42 segundos e o total para todos os ficheiros de 16 minutos e 37 segundos. Todas as gravações foram avaliadas por uma cardiologista pediátrica com acesso à informação clínica do doente, que as definiu como normais ou com sopro presente.

As auscultações foram recolhidas através de um estetoscópio *Littman 3200* com capacidade de gravar os sons em ficheiros .WAV e com tecnologia *Bluetooth*, que permitiu a sua transferência para um computador. Seguidamente, os ficheiros foram enviados para Portugal através de email.

Audição das Auscultações

Foi pedida a colaboração a 10 cardiologistas pediátricos - cinco do Hospital de São João, em Portugal, e cinco do Real Hospital Português de Beneficência, no Brasil. Estes tiveram a oportunidade de ouvir as gravações através do mesmo modelo de estetoscópio referido anteriormente, dado que os ficheiros áudio foram transferidos a partir de um tablet para o estetoscópio. Os sons foram reproduzidos pela mesma ordem para todos os médicos. Apenas foi dado o acesso às gravações, não sendo revelada a idade ou outras informações clínicas das crianças. Se necessário, os participantes podiam repetir a audição de cada ficheiro, não havendo limite de tempo para cada avaliação.

Dos médicos envolvidos, cinco possuíam mais de dez anos de experiência na área (Médico A, E, F, G, H), enquanto que os restantes cinco possuíam menos de três anos (B, C, D) ou encontravam-se ainda a completar o seu treino como especialistas (I, J).

Classificação das Auscultações

Para cada gravação, foram colocadas 2 questões aos participantes:

- Sons aceitáveis para classificação? Sim / Não
- Classificação
 - Ausculta normal sem sopro
 - Sopro Inocente
 - Lesão de shunt
 - Lesão orovalvular
 - Outro (Especificar)

Os *items* “sopro inocente”, “lesão de shunt”, “lesão orovalvular” e “outro” foram todos considerados como “sopro presente”.

Para cada auscultação foi registado o tempo utilizado pelo médico.

Os resultados foram compilados num ficheiro de Microsoft Office Excel.

Análise Estatística

Para cada observador foi calculada a percentagem de acerto, a sensibilidade e a especificidade das suas respostas, tendo em consideração o número de auscultações consideradas como aceitáveis para classificação pelo próprio. Foi também calculado o tempo total gasto na audição das auscultações, assim como a média do tempo gasto em cada auscultação.

Para o conjunto de respostas foi também calculada a proporção de concordância e o *free marginal* κ inter-observadores.

Resultados

Estado da arte da tele-auscultação em crianças.

Os vários artigos incluídos recorrem a diferentes amostras populacionais com um número variável de casos normais (46 a 16 crianças), inocentes (26 a 17 crianças) e patológicos (43 a 20 crianças). Os valores de sensibilidade encontrados variam entre 0,93 e 0,82, enquanto a especificidade encontra-se entre os 0,98 e 0,75. O κ inter-observador foi sempre acima de 0,6, o que indica boa concordância. A idade das populações avaliadas foi muito heterogénea, incluindo crianças com 1 mês até jovens com 19 anos. O número de especialistas avaliados variou entre 2 e 4 cardiologistas.

Quanto às características, existe uma maior semelhança entre os vários estudos. A recolha das auscultações foi executada por cardiologistas pediátricos, excepto no artigo de Belmont (10) em que esta foi executada por um enfermeiro. Em todos os artigos foram gravados pelo menos dois focos auscultatórios, até um máximo de 6 focos no caso de Mahnke (11). A transmissão das gravações foi realizada em *real time* num único artigo, optando os outros quatro pelo método *store and forward*. Relativamente ao tipo de estetoscópio, foram usados diferentes modelos, à excepção do *TheStethoscope* que surge em dois artigos. As auscultações foram reproduzidas através de auscultadores, à excepção de um caso, em que foi utilizado uma adaptação de um estetoscópio – *stetophone*. O acesso à informação clínica apenas foi permitido num único estudo.

Os resultados da revisão bibliográfica podem ser encontrados com mais detalhe na tabela 1 e 2.

No que respeita ao estudo observacional, os dez observadores ouviram um total de 240 gravações. De todas as gravações avaliadas (240), 24 foram consideradas como inaudíveis (10%). Contudo, todas foram incluídas, à excepção de uma única, considerada

inaceitável para classificação por todos os participantes, pelo que foi excluída da análise estatística.

Os resultados da percentagem de acerto, sensibilidade e especificidade para cada observador são apresentados na tabela 3. A percentagem de acerto mais alta foi de 0,87 e a mais baixa de 0,57. No caso da sensibilidade os valores variam entre 1 e 0,5 e da especificidade, entre 0,87 e 0,38. Foi calculada a média da sensibilidade e da especificidade dos observadores, sendo os valores de 0,79 e 0,67, respectivamente.

A partir dos resultados individuais, foi possível combiná-los em duas classes: Cardiologistas Pediátricos mais experientes (com pelo menos 10 anos de actividade) e Cardiologistas Pediátricos menos experientes (com menos de 3 anos de experiência ou em treino). Para o primeiro grupo, a percentagem de acerto foi de 0,80, a sensibilidade de 0,83 e a especificidade de 0,78. Já para o segundo grupo, a percentagem de acerto foi de 0,64, a sensibilidade de 0,75 e a especificidade de 0,57. Os resultados destes dois grupos são também apresentados na tabela 4.

Relativamente ao *free marginal* κ inter-observadores, o valor foi 0,4, enquanto que a proporção de concordância se situava nos 60%. Para o grupo dos cardiologistas com maior experiência, o *free marginal* κ foi 0,58, com uma proporção de concordância de 72%.

Quanto ao tempo gasto, apenas foi possível este registo para os cardiologistas portugueses. O tempo médio por auscultação variou entre os 36 e os 76 segundos, enquanto que o tempo total para as 24 auscultações variou entre os 14 minutos e 12 segundos e os 30 minutos e 15 segundos. Os resultados com mais detalhe podem ser encontrados na tabela 5.

Discussão

Uma vez que o presente trabalho se dividiu em duas partes – revisão sistemática e estudo observacional – importa analisar os resultados em dois momentos distintos.

Estado da arte da tele-auscultação em crianças

Sensibilidade, Especificidade e Kappa Inter-observador

A revisão da literatura existente sobre a tele-auscultação cardíaca revelou resultados favoráveis. Apesar de as populações estudadas serem de número reduzido, os valores de sensibilidade e especificidade demonstram a utilidade deste método. O κ inter-observador acima de 0,6 em vários artigos revela boa concordância entre os cardiologistas.

Idade População

Todos os artigos incluem populações com intervalos amplos de idades pediátricas, não se limitando a uma faixa etária em particular.

Número Cardiologistas

Os estudos considerados avaliaram o desempenho de dois a quatro cardiologistas. No presente estudo, o convite de um maior número de clínicos, com graus variáveis de experiência, permite uma melhor avaliação deste método.

Data de publicação

Todos os artigos foram publicados a partir do ano de 2000, o que mostra que a publicação nesta área é ainda bastante recente.

Responsável pela recolha da auscultação

Quanto à colheita dos sons, o recurso a um cardiologista pediátrico permite, à partida, assegurar uma maior qualidade nas gravações, dada a sua experiência no uso de estetoscópio. No entanto, fora do contexto experimental, pressupõe-se que serão outros profissionais menos habilitados a realizarem esta tarefa, devido ao escasso número de especialistas existentes nesta área.

Número de focos auscultatórios

No que concerne ao número de focos auscultatórios, os vários autores optaram por se basear nos locais clássicos de auscultação. Contudo, Mahnke e colegas (11) decidiram recolher 6 focos, o que poderá ajudar na detecção de alguns sopros.

Transmissão

Quatro dos cinco artigos optaram pela recolha e posterior envio das gravações – *store and forward*. Apenas Belmont e colegas (10) optaram pela transmissão em *real time* devido às características do seu estudo. No entanto, este método obriga à presença simultânea tanto do médico, como do técnico de recolha, o que poderá constituir uma desvantagem – a possibilidade de o médico ouvir as gravações quando for mais conveniente favorece o recurso ao *store and forward*.

Método de envio das Auscultações

Apenas um dos artigos não recorreu à Internet para a transmissão das gravações, optando pelo uso da linha telefónica. No entanto, trata-se de um artigo mais antigo, cujos dados foram colhidos entre 1998 e 1999. Actualmente, com o desenvolvimento das

redes de comunicação, o envio dos sons por email ou o seu alojamento em servidores torna-se mais vantajoso e prático.

Tipo de Estetoscópio

Quanto ao estetoscópio, a escolha de um equipamento electrónico parece ser a melhor opção, tal como demonstrado pela maioria dos artigos. O uso deste equipamento facilita a gravação dos sons e o seu posterior envio através de redes de comunicação digital. No caso do estetoscópio usado no presente estudo (Littman 3200) é possível enviar as auscultações para um computador usando um sistema sem fios, o que facilita o *workflow* de colheita das auscultações

Audição das Auscultações

A audição dos sons gravados foi realizada através de auscultadores em quatro dos cinco artigos. No trabalho de Finley (3) foi usado um *estetophone*, que corresponde ao uso de um estetoscópio em que as olivas e o tubo de transmissão são ligadas a uma coluna que reproduz os sons. Ainda que este método seja preferível ao uso de auscultadores, continua a não ser o ideal.

No presente estudo, optou-se pela reprodução dos ficheiros áudio num estetoscópio do mesmo modelo daquele que gravou os sons. Desta forma, assegura-se a maior fidelidade possível na audição das auscultações.

Informação Clínica

Relativamente ao acesso à informação clínica, apenas um dos artigos o permitiu. Por um lado, esta decisão exige que a classificação das auscultações se baseie apenas nos sons ouvidos pelos médicos, pelos que os resultados reflectem melhor o poder da auscultação na detecção de patologia. No entanto, numa situação clínica, o ideal será transmitir todos

os dados disponíveis sobre o doente, para que o médico baseie o seu diagnóstico no máximo de informação possível.

No conjunto dos artigos incluídos, destaca-se o de Belmont e Mattioli (10) – cujos dados foram colhidos entre 1998 e 1999 - pelo *setup* utilizado: envio em tempo real dos sons cardíacos, recolhidos por uma enfermeira sob orientação do médico. Esta opção tem as suas vantagens - permite que o médico direcione a auscultação em função dos focos auscultatórios mais importantes, podendo dar indicações sobre a recolha ou repetir o foco caso permaneçam dúvidas. Também melhora a qualidade dos sons enviados, pois é possível dar feedback em tempo real sobre ruídos ou outras dificuldades à enfermeira. No entanto, esta abordagem requer a presença simultânea do doente, da enfermeira e do médico, o que poderá ser complicado no dia-a-dia, sendo o método *store and forward* preferível.

Este trabalho distingue-se também pelo uso de um estetoscópio acústico ligado a um conversor de sinal analógico para digital. Actualmente, com o fácil acesso a modelos electrónicos, este procedimento torna-se desnecessário.

Avaliação da tele-auscultação cardíaca como método de rastreio

O presente estudo mostrou, em linha com trabalhos prévios de outros autores(3, 4, 9-11), a validade da tele-auscultação cardíaca como meio de rastreio e a sua importância como mais uma ferramenta de trabalho para os pediatras. Os valores de sensibilidade e especificidade média (0,79 e 0,67 respectivamente) encontram-se abaixo do

previamente descrito, nomeadamente por Germanakis (sensibilidade de 0,83 e especificidade de 0,94) (9) e Belmont (sensibilidade de 0,82 e especificidade de 0,75) (10) cujos trabalhos avaliaram a identificação de sopros. Contudo, os resultados continuam a comprovar as potencialidades deste método, uma vez que existem várias limitações que podem justificar a diferença.

Em primeiro lugar, demonstrou-se que o envio de auscultações é possível, não necessitando de equipamento caro ou complexo, nem de grande especialização técnica ou treino pelos profissionais envolvidos. Outra das vantagens, demonstrada por Mahnke (12), reside no facto de ser um método do agrado dos pais.

Quanto aos resultados, considerando apenas os cardiologistas com maior experiência, verificou-se uma melhoria considerável nos valores de sensibilidade (0,83), especificidade (0,78) e concordância inter-observador (0,58), aproximando-se dos autores referidos anteriormente. Estas diferenças entre grupos de médicos reforçam a importância da experiência e do treino nas *skills* médicas (13).

Ao mesmo tempo, para os cardiologistas mais experientes, os resultados não diferem muito dos valores de sensibilidade e especificidade da auscultação acústica encontrados noutros estudos com cardiologistas pediátricos (sensibilidade 88-85 % e especificidade 76-75%) (14, 15). Mostra-se assim o que o uso do estetoscópio electrónico conjugado com um sistema de telemedicina não provoca perda de sinal, permitindo resultados próximos aos da auscultação acústica.

Relativamente à diferença entre os valores de sensibilidade e especificidade, a mesma é justificada por uma atitude defensiva dos cardiologistas nos casos de dúvida. Assim, gravações menos claras poderão ter sido classificadas como patológicas em vez de normais - essa decisão estaria associada a uma confirmação diagnóstica, prevenindo a

ocorrência de falsos negativos. Por outro lado, a presença de falsos positivos não pode ser desprezada tanto pelos gastos envolvidos na referenciação, como pela ansiedade que pode causar nos pais (16).

Analisando o tempo médio gasto na audição de cada auscultação, verificou-se uma grande diferença entre o menor (36 segundos) e o maior valor (76 segundos). Estes resultados devem-se à repetição de um grande número de auscultações no caso do médico com o valor mais elevado (de um total de 24, ouviu 21 auscultações pelo menos duas vezes). Esta é também a justificação para a diferença encontrada no tempo total gasto (14 minutos vs 30 minutos). Relativamente ao papel da experiência nestes números, verificou-se que os dois médicos com mais anos de serviço foram também os que gastaram menos tempo a avaliar os 24 casos. Globalmente, mostra-se que o sistema utilizado permite a avaliação de um considerável número de casos num curto espaço de tempo.

Quanto aos métodos utilizados, este estudo destaca-se de outros pelo número de cardiologistas envolvidos, com graus de experiência bastante díspares, assim como pela audição dos sons através do mesmo modelo de estetoscópio onde foram gravados.

Limitações do estudo

Decidiu-se classificar todos os sons em apenas duas categorias (“normal” e “sopro presente”), tendo em conta a falta de clareza de algumas gravações, o que dificultou uma avaliação mais detalhada das auscultações. Dado que o objectivo deste método é funcionar como rastreio, consideramos que esta alteração não prejudica os resultados, correspondendo somente a um excesso de zelo, já que sopros inocente seriam também referenciados. Simultaneamente, a ausência de informação clínica dos doentes dificultou

a classificação dos sons, pelo que a distinção entre sopros inocentes e patológicos seria difícil. No entanto, assegurando a qualidade das gravações e o acesso à informação clínica será legítimo pedir a diferenciação destes dois tipos de sopros.

Relativamente aos Cardiologistas Pediátricos envolvidos, a limitação mais importante referida foi a falta de qualidade de algumas auscultações. A existência de 10% de gravações inaudíveis, assim como a repetição da audição de parte das auscultações, mostra a importância desta limitação, que poderá ter afectado os resultados negativamente. Uma vez que as auscultações foram recolhidas num ambiente de consulta, foi impossível controlar algumas fontes de ruído. Simultaneamente, a idade da população em estudo dificulta a recolha das auscultações, o que poderá ser um outro motivo para o sucedido. Contudo, desta forma, assegurou-se que a recolha das auscultações se aproximou o mais possível do que poderá ser o uso deste sistema num cenário real.

Outra das limitações referidas foi a falta de acesso às informações clínicas, tais como idade, história familiar, antecedentes, sintomas e outros dados do exame físico. Estas foram ocultadas de forma a focar a decisão clínica somente na audição das auscultações. Contudo, tal decisão tornou-se uma limitação, pois estes dados podem ajudar o clínico na sua classificação, inclusivamente a distinguir entre sopros inocentes e patológicos (17). Assim, com acesso a estes dados, seria expectável uma melhoria na percentagem de acerto das respostas e uma maior aptidão na distinção entre sopros.

O uso do estetoscópio electrónico foi apontado como uma limitação por alguns médicos, por considerarem o som diferente do produzido por um estetoscópio acústico, ao qual estão acostumados – o estetoscópio electrónico continua a estar ausente da rotina da maioria dos cardiologistas. Simultaneamente, o uso de um modelo de adulto em

crianças, particularmente nas mais novas, poderá complicar a gravação das auscultações. Contudo, os resultados parecem não confirmar este receio. Ainda assim, sugere-se a existência de um período de treino para os cardiologistas com o estetoscópio electrónico, caso este sistema de telemedicina seja implementado.

Quanto aos focos auscultatórios, seria necessária a gravação de um maior número, de acordo com alguns cardiologistas – além dos quatro focos clássicos, incluir também focos acessórios importantes (axilar, esternal e carotídeo).

Em futuros estudos, será interessante avaliar a capacidade deste sistema de telemedicina na distinção entre sopros inocentes e patológicos, tentando contornar as limitações apresentadas, assim como explorar o seu uso em populações adultas, onde poderá ter potencial, tal como demonstrado num estudo de Fragasso et al. (18)

Conclusão

O presente estudo demonstra que a tele-auscultação cardíaca apresenta benefícios na identificação de sopros cardíacos em crianças, funcionando como método de rastreio eficaz, tal como trabalhos prévios mostraram.

Demonstrou-se existirem diferenças de acordo com a experiência dos clínicos, o que poderá ser importante na aplicação deste método.

São necessários novos estudos que tomem em consideração as limitações encontradas, de forma a melhorar os resultados e assegurar a importância deste método.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Ricardo Correia pelas suas ideias, contributos e orientação na realização deste trabalho

Ao Doutor Daniel Pereira por toda a paciência e disponibilidade mostrada, tendo sido sempre incansável no seu auxílio.

À Dra. Sandra Mattos por toda a ajuda prestada do outro lado do Atlântico.

À Camila Brito pela simpatia e apoio prestado na revisão.

A todos os Cardiologistas Pediátricos envolvidos quer na gravação como na audição das “auscultas”.

À minha família pelo incentivo que me deram durante este trabalho.

À Beatriz Moreira, ao João Machado, ao Luís Magalhães, ao Miguel Sá, ao André Alexandre e a todos os outros amigos que me apoiaram neste longo projecto com as suas opiniões, sugestões e acima de tudo com a sua amizade. Eu sei que demorou, mas finalmente conseguimos!

Bibliografia

1. Friedman S, Robie WA, Harris TN. Occurrence of innocent adventitious cardiac sounds in childhood. *Pediatrics*. 1949 Dec;4(6):782-9. PubMed PMID: 15408631. Epub 1949/12/01. eng.
2. Ferencz C, Rubin JD, McCarter RJ, Brenner JI, Neill CA, Perry LW, et al. Congenital heart disease: prevalence at livebirth. The Baltimore-Washington Infant Study. *American journal of epidemiology*. 1985 Jan;121(1):31-6. PubMed PMID: 3964990. Epub 1985/01/01. eng.
3. Finley JP, Warren AE, Sharratt GP, Amit M. Assessing Children's Heart Sounds at a Distance With Digital Recordings. *Pediatrics*. 2006 December 2006;118(6):2322-5.
4. Dahl L, Hasvold P, Arild E, Hasvold T. Heart murmurs recorded by a sensor based electronic stethoscope and e-mailed for remote assessment. *Archives of disease in childhood*. 2002;87(4):297-301.
5. Tavel ME. Cardiac Auscultation: A Glorious Past—But Does It Have a Future? *Circulation*. 1996 March 15, 1996;93(6):1250-3.
6. Newburger JW, Rosenthal A, Williams RG, Fellows K, Miettinen OS. Noninvasive tests in the initial evaluation of heart murmurs in children. *The New England journal of medicine*. 1983 Jan 13;308(2):61-4. PubMed PMID: 6847937. Epub 1983/01/13. eng.
7. Gaskin PR, Owens SE, Talner NS, Sanders SP, Li JS. Clinical auscultation skills in pediatric residents. *Pediatrics*. 2000 Jun;105(6):1184-7. PubMed PMID: 10835055. Epub 2000/06/02. eng.
8. 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. PubMed PMID: 15121949. Epub 2004/05/04. eng.

9. Germanakis I, Dittrich S, Perakaki R, Kalmanti M. Digital phonocardiography as a screening tool for heart disease in childhood. *Acta Paediatrica*. 2008;97(4):470-3.
10. Belmont JM, Mattioli LF. Accuracy of analog telephonic stethoscopy for pediatric telecardiology. *Pediatrics*. 2003;112(4):780-6.
11. Mahnke CB, Mulreany MP, Inafuku J, Abbas M, Feingold B, Paolillo JA. Utility of store-and-forward pediatric telecardiology evaluation in distinguishing normal from pathologic pediatric heart sounds. *Clinical pediatrics*. 2008;47(9):919-25.
12. Finley JP, Warren AE. Letter to the Editor. *CLIN PEDIATR*. 2009;48(7):1.
13. Dhuper S, Vashist S, Shah N, Sokal M. Improvement of cardiac auscultation skills in pediatric residents with training. *Clin Pediatr (Phila)*. 2007 Apr;46(3):236-40. PubMed PMID: 17416879. Epub 2007/04/10. eng.
14. Rajakumar K, Weisse M, Rosas A, Gunel E, Pyles L, Neal WA, et al. Comparative study of clinical evaluation of heart murmurs by general pediatricians and pediatric cardiologists. *Clin Pediatr (Phila)*. 1999 Sep;38(9):511-8. PubMed PMID: 10500882. Epub 1999/09/29. eng.
15. Kumar K, Thompson WR. Evaluation of cardiac auscultation skills in pediatric residents. *Clin Pediatr (Phila)*. 2013 Jan;52(1):66-73. PubMed PMID: 23185081. Epub 2012/11/28. eng.
16. Geggel RL, Horowitz LM, Brown EA, Parsons M, Wang PS, Fulton DR. Parental anxiety associated with referral of a child to a pediatric cardiologist for evaluation of a Still's murmur. *The Journal of pediatrics*. 2002 Jun;140(6):747-52. PubMed PMID: 12072881. Epub 2002/06/20. eng.
17. Frank JE, Jacobe KM. Evaluation and management of heart murmurs in children. *American family physician*. 2011 Oct 1;84(7):793-800. PubMed PMID: 22010618. Epub 2011/10/21. eng.

18. Fragasso G, De Benedictis M, Pallosi A, Moltrasio M, Cappelletti A, Carlino M, et al. Validation of heart and lung teleauscultation on an Internet-based system. *The American journal of cardiology*. 2003 Nov 1;92(9):1138-9. PubMed PMID: 14583377. Epub 2003/10/30. eng.

Tabela 1

Variáveis analisadas nos artigos incluídos

	Casos			S	E	K inter-observador	Idade população	Nº Cardiologistas
	Normais	Inocentes	Patológicos					
Belmonte et al. 2003(10)	16		33	0,82	0,75		Média – 10 anos. DP – 6,5 anos.	2
Finley et al. 2006 (3)		17	38	0,93	0,86	0,62	Mediana: 5 anos [1 mês; 19 anos], Média 4,6;	3
Germanakis et al. 2008(9)	40		43	0,83	0,94	0,78	Mediana 3,5 [1 mês; 13 anos]	2
Dahl et al. 2002(4)	7	20	20	0,90	0,98	0,81	normais – média 4 anos [2 meses; 10 anos] inocentes – média 5 anos [1; 13 anos] patológicos – média 4 anos [1 mês; 13 anos]	4
Mahnke et al. 2008(11)	46	26	33	0,82	0,86	0,65-0,6	Mediana 10,2 anos [2; 19,5 anos]	3

E – Especificidade, S - Sensibilidade

Tabela 2

Variáveis analisadas nos artigos incluídos

	Responsável pela recolha auscultação	Número de focos auscultatórios	Transmissão	Método de envio gravações	Tipo de Estetoscópio	Audição das Auscultações	Informação Clínica
Belmonte et al. 2003(10)	Enfermeiro (guiado pelo cardiologista)	-----	Real-Time	Linha Telefónica	Acústico (ligado a um conversor digital) (Littman Classic II)	Headpohoes	Sem acesso
Finley et al. 2006 (3)	Cardiologista Pediátrico ou Pediatra	2 a 4 focos.	Store and Forward	Email	Digital (Littman 4000)	Estetophones (adaptação de estetoscópio)	Sem acesso
Germanakis et al. 2008(9)	Cardiologista Pediátrico	4 focos.	Store and Forward	-----	Digital (theStethoscope)	Headphones	-----
Dahl et al. 2002(4)	----	Até 5 focos	Store and Forward	Email	Digital (theStethoscope)	Headphones	Com informação clínica (idade, sintomas)
Mahnke et al. 2008(11)	Cardiologista Pediátrico,	6 focos	Store and Forward	Internet	Digital (STG for Handheld)	Headphones	Sem acesso.

Tabela 3

Análise estatística dos resultados obtidos no estudo observacional

	Cardiologistas										Média
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	
Número de auscultações avaliadas	22	21	22	18	22	23	23	22	21	22	
Percentagem de acerto	0,82	0,57	0,68	0,73	0,73	0,87	0,74	0,82	0,57	0,64	0,72
Sensibilidade	0,75	0,88	0,75	0,86	0,88	0,88	0,63	1	0,5	0,75	0,79
Especificidade	0,86	0,38	0,64	0,64	0,64	0,87	0,8	0,71	0,62	0,57	0,67

Tabela 4

Análise estatística dos resultados obtidos no estudo observacional em função da experiência clínica.

	Cardiologistas + experientes	Cardiologistas - experientes
Acerto	0,80	0,64
Sensibilidade	0,83	0,75
Especificidade	0,78	0,57

Tabela 5

Tempo utilizado na audição das auscultações.

	Cardiologista				
	A	B	C	D	E
Tempo Médio por Auscultação	39 s	76 s	46 s	50 s	36 s
Tempo Total	15 min 34 s	30 min 15 seg	18 min 12 seg	19 min 52s	14 min 12 seg

ANEXO

Normas de publicação da Revista Portuguesa de Cardiologia

A Revista Portuguesa de Cardiologia, órgão oficial da Sociedade Portuguesa de Cardiologia, é uma publicação científica internacional destinada ao estudo das doenças cardiovasculares.

Publica artigos em português na sua edição em papel e em português e inglês na sua edição online, sobre todas as áreas da Medicina Cardiovascular. Se os artigos são publicados apenas em inglês, esta versão surgirá simultaneamente em papel e online. Inclui regularmente artigos originais sobre investigação clínica ou básica, revisões temáticas, casos clínicos, imagens em cardiologia, comentários editoriais e cartas ao editor. Para consultar as edições online deverá aceder através do link www.revportcardiol.org.

Todos os artigos são avaliados antes de serem aceites para publicação por peritos designados pelos Editores (peer review). A submissão de um artigo à Revista Portuguesa de Cardiologia implica que este nunca tenha sido publicado e que não esteja a ser avaliado para publicação noutra revista.

Os trabalhos submetidos para publicação são propriedade da Revista Portuguesa de Cardiologia e a sua reprodução total ou parcial deverá ser convenientemente autorizada. Todos os autores deverão enviar a Declaração de Originalidade, conferindo esses direitos à RPC, na altura em que os artigos são aceites para publicação.

Envio de manuscritos

Os manuscritos para a Revista Portuguesa de Cardiologia são enviados através do link <http://www.ees.elsevier.com/repc>. Para enviar um manuscrito, é apenas necessário aceder ao referido link e seguir todas as instruções que surgem.

Responsabilidades Éticas

Os autores dos artigos aceitam a responsabilidade definida pelo Comité Internacional dos Editores das Revistas Médicas (consultar www.icmje.org).

Os trabalhos submetidos para publicação na Revista Portuguesa de Cardiologia devem respeitar as recomendações internacionais sobre investigação clínica (Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial, revista recentemente) e com animais de laboratório (Sociedade Americana de Fisiologia). Os estudos aleatorizados deverão seguir as normas CONSORT.

Informação sobre autorizações

A publicação de fotografias ou de dados dos doentes não devem identificar os mesmos. Em todos os casos, os autores devem apresentar o consentimento escrito por parte do doente que autorize a sua publicação, reprodução e divulgação em papel e na Revista Portuguesa de Cardiologia. Do mesmo modo os autores são responsáveis por obter as respectivas autorizações para reproduzir na Revista Portuguesa de Cardiologia todo o material (texto, tabelas ou figuras) previamente publicado. Estas autorizações devem ser solicitadas ao autor e à editora que publicou o referido material.

Conflito de interesses

Cada um dos autores deverá indicar no seu artigo se existe ou não qualquer tipo de Conflito de Interesses.

Declaração de originalidade

O autor deverá enviar uma declaração de originalidade. Ver anexo I

Protecção de dados

Os dados de carácter pessoal que se solicitam vão ser tratados num ficheiro automatizado da Sociedade Portuguesa de Cardiologia (SPC) com a finalidade de gerir a publicação do seu artigo na Revista Portuguesa de Cardiologia (RPC). Salvo indique o contrário ao enviar o artigo, fica expressamente autorizado que os dados referentes ao seu nome, apelidos, local de trabalho e correio electrónico sejam publicados na RPC, bem como no portal da SPC (www.spc.pt) e no portal online www.revportcardiol.org, com o intuito de dar a conhecer a autoria do artigo e de possibilitar que os leitores possam comunicar com os autores.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Todos os manuscritos deverão ser apresentados de acordo com as normas de publicação. Pressupõe-se que o primeiro autor é o responsável pelo cumprimento das normas e que os restantes autores conhecem, participam e estão de acordo com o conteúdo do manuscrito.

1. Artigos Originais

Apresentação do documento:

- Com espaço duplo, margens de 2,5 cm e páginas numeradas.
- Não deverão exceder 5.000 palavras, contadas desde a primeira à última página, excluindo as tabelas.
- Consta de dois documentos: primeira página e manuscrito
- O manuscrito deve seguir sempre a mesma ordem: a) resumo estruturado em português e palavras-chave; b) resumo estruturado em inglês e palavras-chave; c) quadro de abreviaturas em português e em inglês; d) texto; e) bibliografia; f) legendas das figuras; g) tabelas (opcional) e h) figuras (opcional)-

Primeira página

Título completo (menos de 150 caracteres) em português e em inglês.

Nome e apelido dos autores pela ordem seguinte: nome próprio, seguido do apelido (pode conter dois nomes)

Proveniência (Serviço, Instituição, cidade, país) e financiamento caso haja.

Endereço completo do autor a quem deve ser dirigida a correspondência, fax e endereço electrónico.

Faz-se referência ao número total de palavras do manuscrito (excluindo as tabelas).

Resumo estruturado

O resumo, com um máximo de 250 palavras, está dividido em quatro partes: a) Introdução e objectivos; b) Métodos; c) Resultados e d) Conclusões.

Deverá ser elucidativo e não inclui referências bibliográficas nem abreviaturas (excepto as referentes a unidades de medida).

Inclui no final três a dez palavras-chave em português e em inglês. Deverão ser preferencialmente seleccionadas a partir da lista publicada na Revista Portuguesa de Cardiologia, oriundas do Medical Subject

Headings (MeSH) da National Library of Medicine, disponível em: www.nlm.nih.gov/mesh/meshhome.html.

O resumo e as palavras-chave em inglês devem ser apresentados da mesma forma.

Texto

Deverá conter as seguintes partes devidamente assinaladas: a) Introdução; b) Métodos; c) Resultados; d) Discussão e e) Conclusões. Poderá utilizar subdivisões adequadamente para organizar cada uma das secções.

As abreviaturas das unidades de medida são as recomendadas pela RPC (ver Anexo II).

Os agradecimentos situam-se no final do texto.

Bibliografia

As referências bibliográficas deverão ser citadas por ordem numérica no formato 'superscript', de acordo com a ordem de entrada no texto.

As referências bibliográficas não incluem comunicações pessoais, manuscritos ou qualquer dado não publicado. Todavia podem estar incluídos, entre parêntesis, ao longo do texto.

São citados abstracts com menos de dois anos de publicação, identificando-os com [abstract] colocado depois do título.

As revistas médicas são referenciadas com as abreviaturas utilizadas pelo Index Medicus: List of Journals Indexed, tal como se publicam no número de Janeiro de cada ano. Disponível em: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/citmatch_help.html#journalLists.

O estilo e a pontuação das referências deverão seguir o modelo Vancouver 3.

Revista médica: Lista de todos os autores. Se o número de autores for superior a três, incluem-se os três primeiros, seguidos da abreviatura latina et al. Exemplo:

17. Sousa PJ, Gonçalves PA, Marques H et al. Radiação na AngioTC cardíaca; preditores de maior dose utilizada e sua redução ao longo do tempo. Rev Port cardiol, 2010; 29:1655-65

Capítulo em livro: Autores, título do capítulo, editores, título do livro, cidade, editora e páginas. Exemplo:

23. Nabel EG, Nabel GJ. Gene therapy for cardiovascular disease. En: Haber E, editor. Molecular cardiovascular medicine. New York: Scientific American 1995. P79-96.

Livro: Cite as páginas específicas. Exemplo:

30. Cohn PF. Silent myocardial ischemia and infarction. 3rd ed. New York: Mansel Dekker; 1993. P. 33.

Material electrónico: Artigo de revista em formato electrónico. Exemplo:

Aboud S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts it an advisory role. Am J Nurs. [serie na internet.] 2002 Jun citado 12 Ago 2002; 102(6): [aprox. 3] p. Disponível em: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wwawatch.htm>

.A Bibliografia será enviada como texto regular; nunca como nota de rodapé. Não se aceitam códigos específicos dos programas de gestão bibliográfica.

1. Figuras

As figuras correspondentes a gráficos e desenhos são enviadas no formato TIFF ou JPEG de preferência, com uma resolução nunca inferior a 300 dpi e utilizando o negro para linhas e texto. São alvo de numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

- A grafia, símbolos, letras, etc, deverão ser enviados num tamanho que, ao ser reduzido, os mantenha claramente legíveis. Os detalhes especiais deverão ser assinalados com setas contrastantes com a figura.

- As legendas das figuras devem ser incluídas numa folha aparte. No final devem ser identificadas as abreviaturas empregues por ordem alfabética.

- As figuras não podem incluir dados que dêem a conhecer a proveniência do trabalho ou a identidade do paciente. As fotografias das pessoas devem ser feitas de maneira que estas não sejam identificadas ou incluir-se-á o consentimento por parte da pessoa fotografada.

Tabelas

São identificadas com numeração árabe de acordo com a ordem de entrada no texto.

Cada tabela será escrita a espaço duplo numa folha aparte.

- Incluem um título na parte superior e na parte inferior são referidas as abreviaturas por ordem alfabética.

- O seu conteúdo é auto-explicativo e os dados que incluem não figuram no texto nem nas figuras.

2. Cartas ao Editor

Devem ser enviadas sob esta rubrica e referem-se a artigos publicados na Revista. Serão somente consideradas as cartas recebidas no prazo de oito semanas após a publicação do artigo em questão.

- Com espaço duplo, com margens de 2,5 cm.
- O título (em português e em inglês), os autores (máximo quatro), proveniência, endereço e figuras devem ser especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.
- Não podem exceder as 800 palavras.
- Podem incluir um número máximo de duas figuras. As tabelas estão excluídas.

3. Casos Clínicos

Devem ser enviados sob esta rubrica.

- A espaço duplo com margens de 2,5 cm.
 - O título (em português e em inglês) não deve exceder 10 palavras
- Os autores (máximo oito) proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.

O texto explicativo não pode exceder 3.000 palavras e contem informação de maior relevância. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.

Contêm um número máximo de 4 figuras e pode ser enviado material suplementar, como por exemplo vídeos clips.

4. Imagens em Cardiologia

- A espaço duplo com margens de 2,5 cm.
- O título (em português e em inglês) não deve exceder oito palavras
- Os autores (máximo seis), proveniência, endereço e figuras serão especificados de acordo com as normas anteriormente referidas para os artigos originais.
- O texto explicativo não pode exceder as 250 palavras e contem informação de maior relevância, sem referências bibliográficas. Todos os símbolos que possam constar nas imagens serão adequadamente explicados no texto.
- Contêm um número máximo de quatro figuras.

5. Material adicional na WEB

A Revista Portuguesa de Cardiologia aceita o envio de material electrónico adicional para apoiar e melhorar a apresentação da sua investigação científica. Contudo, unicamente se considerará para publicação o material electrónico adicional directamente relacionado com o conteúdo do artigo e a sua aceitação final dependerá do critério do Editor. O material adicional aceite não será traduzido e publicar-se-á electronicamente no formato da sua recepção.

Para assegurar que o material tenha o formato apropriado recomendamos o seguinte:

	Formato	Extensão	Detalhes
Texto	Word	.doc ou docx	Tamanho máximo 300 Kb
Imagem	JPG	.jpg	Tamanho máximo 10MB
Audio	MP3	.mp3	Tamanho máximo 10MB
Vídeo	WMV	.wmv	Tamanho máximo 30MB

Os autores deverão submeter o material no formato electrónico através do EES como arquivo multimédia juntamente com o artigo e conceber um título conciso e descritivo para cada arquivo.

Do mesmo modo, este tipo de material deverá cumprir também todos os requisitos e responsabilidades éticas gerais descritas nessas normas.

O Corpo Redactorial reserva-se o direito de recusar o material electrónico que não julgue apropriado.

ANEXO I

DECLARAÇÃO

Declaro que autorizo a publicação do manuscrito:

Ref.^a

Título

.....

.....

.....

do qual sou autor ou c/autor.

Declaro ainda que presente manuscrito é original, não foi objecto de qualquer outro tipo de publicação e cedo a inteira propriedade à Revista Portuguesa de Cardiologia, ficando a sua reprodução, no todo ou em parte, dependente de prévia autorização dos editores.

Nome dos autores:

.....

.....

.....

Assinaturas:

ANEXO II

Símbolos, abreviaturas de medidas ou estatística

Designação	Português	Inglês
Ampere	A	A
Ano	ano	yr
Centímetro quadrado	cm ²	cm ²
Contagens por minuto	cpm	cpm
Contagens por segundo	cps	cps
Curie	Ci	Ci
Electrocardiograma	ECG	ECG
Equivalente	Eq	Eq
Grau Celsius	°C	°C
Gramma	g	g
Hemoglobina	Hb	Hb
Hertz	Hz	Hz
Hora	h	h
Joule	J	J
Litro	L ou l	l ou L
Metro	m	m
Minuto	min	min
Molar	M	M
Mole	mol	mol
Normal (concentração)	N	N
Ohm	Ω	Ω
Osmol	osmol	osmol
Peso	peso	WT
Pressão parcial de CO ₂	pCO ₂	pCO ₂
Pressão parcial de O ₂	pO ₂	pO ₂
Quilograma	kg	kg
Segundo	s	sec
Semana	Sem	Wk
Sistema nervoso central	SNC	CNS
Unidade Internacional	UI	IU
Volt	V	V
Milivolt	mV	mV
Volume	Vol	Vol
Watts	W	W
Estatística:		
Coefficiente de correlação	r	r
Desvio padrão (standard)	DP	SD
Erro padrão (standard) da média	EPM	SEM
Graus de liberdade	gl	df
Média	X	X
Não significativa	NS	NS
Número de observações	n	n
Probabilidade	p	p
Teste «t» de Student	teste t	t test