



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Estratégia para deteção oportunista de fibrilhação auricular em doentes internados em unidade hospitalar

Pedro Miguel Ribau Costa Patrão

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Medicina
(Ciclo de estudos integrado)

Orientador: Dr. Emanuel Correia
Coorientador: Dr. Luís Patrão

Covilhã, Maio de 2014

Dedicatória

Aos meus pais.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Dr. Emanuel Correia, pela disponibilidade e todo o apoio prestado na elaboração deste trabalho.

Ao meu coorientador e irmão, Dr. Luís Patrão, pelo encorajamento contínuo e apoio incondicional.

Ao meu irmão Francisco e à minha colega e amiga Beatriz pela ajuda fundamental na conclusão deste trabalho.

Ao amigo Rui Teixeira, Mestre em Engenharia Biomédica e Biofísica e aluno de doutoramento no King's College de Londres, pela inestimável colaboração no desenvolvimento do algoritmo de deteção de fibrilhação auricular.

Ao Mestre Henrique Mendes pelo contributo no desenvolvimento do algoritmo.

A todos os profissionais de saúde do Serviço de Ortopedia do Hospital São Teotónio - Viseu pela simpatia e apoio prestado ao longo destes meses.

Aos meus Mestres da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, responsáveis pela minha formação em Medicina.

Aos meus pais por estarem sempre presentes e preocupados.

Resumo

Introdução: O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a 2ª causa de morte na Europa sendo, em Portugal, a principal causa de morte acima dos 65 anos. A Fibrilhação Auricular (FA) é a causa mais frequente de Acidente Vascular Cerebral isquémico. A sua prevalência está associada à idade, quase duplicando por década depois dos 50 anos sendo, com o envelhecimento da população, as perspetivas alarmantes. Dos indivíduos com FA, 85% têm idade igual ou superior a 65 anos. Apesar do seu impacto, esta arritmia permanece subdiagnosticada por ser frequentemente assintomática ou intermitente na sua forma paroxística, podendo não ser detetada no eletrocardiograma de 12 derivações (ECG), sendo mais provável a sua deteção com monitorização prolongada. Tanto os doentes com FA permanente como aqueles com a sua forma paroxística têm o mesmo risco de AVC isquémico e a terapêutica anticoagulante adequada beneficia ambos, reduzindo este risco. É, portanto, essencial detetar esta arritmia numa fase precoce para introduzir profilaxia antitrombótica que permita reduzir o número de AVC. O principal objetivo deste estudo é identificar FA na sua forma paroxística através de um rastreio oportunista com holter de 48 horas em doentes internados acima dos 65 anos sem diagnóstico prévio de FA e avaliar a sua relação custo-efetividade.

Metodologia: Entre Janeiro e Abril de 2014 foram selecionados doentes internados no Serviço de Ortopedia do Hospital São Teotónio do Centro Hospitalar Tondela-Viseu para participar num estudo de rastreio oportunista de FA paroxística. A amostra incluiu indivíduos de ambos os sexos acima dos 65 anos. Todos os doentes realizaram ECG à admissão, segundo o protocolo de avaliação pré-operatória. Foram analisados os registos clínicos e o ECG, não tendo sido incluídos no estudo indivíduos com FA conhecida ou história de AVC.

Após consentimento informado e aplicação de inquérito foram realizados os holters de 48 horas cujo traçado foi interpretado de forma automatizada e por médico. Avaliou-se a presença da arritmia nos intervalos: até às 12 horas; entre as 12 e as 24 horas; e entre as 24 horas e o fim da monitorização

Resultados: Foram realizados holters a 72 indivíduos dos quais 61.1% eram do sexo feminino. A idade média da população foi de 71.0 anos. Não foram detetados casos de Fibrilhação Auricular durante a monitorização eletrocardiográfica que teve duração média de 42.1 horas.

Conclusão: Num estudo realizado em Portugal a prevalência de FA para a faixa etária dos 65 aos 75 anos foi estimada em 6%. A FA paroxística representa um terço das FA, pelo que a probabilidade de detetar uma FA paroxística numa população acima de 65 anos sem FA diagnosticada após realizar ECG é de 2%, pelo que seria expectável detetar pelo menos um caso de FA nesta população. Contudo, a exclusão dos doentes com FA e o reduzido tamanho da

amostra pode ajudar a explicar a ausência de detecção de FA neste estudo. Também as 48 horas de monitorização podem não ser suficientes para detecção de paroxismos. São precisos mais estudos porque as estratégias diagnósticas atuais falham frequentemente a detecção de fibrilhação auricular paroxística, fator de risco modificável para AVC. É essencial melhorar os métodos de detecção de modo a introduzir terapêutica anticoagulante adequada o mais precocemente possível.

Palavras-chave

Fibrilhação auricular; acidente vascular cerebral; prevenção de AVC; rastreio de FA.

Abstract

Introduction: Stroke is the second leading cause of death in Europe. In Portugal, it is the leading cause of death among adults over the age of 65. Atrial Fibrillation (AF) is the most common cause of ischemic stroke. Its prevalence is associated to age, almost doubling each decade after the age of 50, and with the aging population the prospects are alarming. Among individuals with AF, 85% are aged 65 and over. Despite its impact, this arrhythmia remains underdiagnosed because it is often asymptomatic or intermittent in its paroxysmal form, and cannot be detected in the 12-lead electrocardiogram (ECG), being more likely to be detected with prolonged monitoring. Both patients with permanent and paroxysmal atrial fibrillation have the same risk of ischemic stroke and appropriate anticoagulant therapy benefits both by reducing this risk. It is essential to detect the arrhythmia at an early stage to introduce antithrombotic prophylaxis in order to reduce the number of strokes. The main goal of this study is to identify paroxysmal AF through opportunistic screening with 48 hours Holter in hospitalized patients over the age of 65 without previous diagnosis of AF and to assess its cost effectiveness.

Methods: Between January and April 2014 hospitalized patients in the Department of Orthopaedics of São Teotónio Hospital - Viseu, were selected to participate in a study of opportunistic screening for paroxysmal AF. The sample included individuals of both genders over the age of 65. All patients underwent ECG on admission according to the preoperative evaluation protocol. Clinical records and ECG were analyzed and all patients with known history of stroke or AF were not included in the study. After informed consent and implementation of the survey, 48 hours holter monitoring were performed and its recording was automatically interpreted by an algorithm and by a physician. We evaluated the presence of arrhythmia in the ranges: up to 12 hours; between 12 and 24 hours; and between 24 hours and the end of monitoring.

Results: Holters were performed in 72 individuals of whom 61.1% were female. The average age of the population was 71.0 years. No cases of atrial fibrillation were detected during monitoring which averaged a duration of 42.1 hours.

Conclusion: FAMA study, conducted in Portugal, reported an estimated AF prevalence of 6% in people aged 65-75 years. Paroxysmal AF represents a third of all AF, which gives us an estimated probability of 2% in detecting one paroxysmal AF in a population over 65 without AF diagnosed after performing ECG, so it would be expected to detect at least one AF within this population. However, in this study no AF was detected. This may be explained by the exclusion of known AF patients and the small sample size. 48 hours monitoring may also have been insufficient for paroxysms detection. More studies are needed because current diagnostic strategies often fail

in detecting paroxysmal atrial fibrillation, modifiable risk factor for stroke. It is essential to improve detection methods in order to introduce appropriate anticoagulant therapy as early as possible.

Keywords

Atrial fibrillation; stroke; stroke prevention; atrial fibrillation screening.

Índice

Dedicatória.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract.....	vi
Lista de tabelas.....	ix
Lista de acrónimos.....	x
Introdução.....	1
Materiais e métodos.....	4
Análise estatística.....	4
Resultados.....	5
Caracterização da população.....	5
Monitorização com holter.....	5
Discussão.....	6
Limitações.....	9
Conclusões.....	10
Bibliografia.....	11
Anexo.....	15

Lista de tabelas

Tabela 1 Caracterização da população (n=72).....	5
--	---

Lista de acrónimos

(Por ordem alfabética)

AVC	Acidente Vascular Cerebral
AF	Atrial Fibrillation
ECG	Eletrocardiograma
FA	Fibrilhação Auricular
IMC	Índice de Massa Corporal
OMS	Organização Mundial de Saúde
QALYs	Quality-adjusted life-year
SPSS®	Software Package for Social Sciences

Introdução

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) é a segunda maior causa de morte na Europa, logo atrás do Enfarte Agudo do Miocárdio, sendo responsável por 1,3 milhões de mortes (14% das mortes totais) e 6,2 milhões de mortes à escala mundial (11% de todas as mortes) anualmente¹. Em Portugal é a principal causa de morte acima dos 65 anos².

Estima-se que a incidência de AVC na Europa aumente de 1,1 milhões em 2000 para 1,5 milhões em 2025 com o envelhecimento da população³.

Ainda na Europa, em 2010, contabilizavam-se 8 milhões de sobreviventes a um AVC⁴. As consequências de um AVC podem ser muito graves e devastadoras para a qualidade de vida do doente⁵ mas também para a sua família⁶. Além disso, o peso económico do AVC é enorme, representando 2-3% da despesa total da União Europeia com a Saúde⁷ - 62 mil milhões de euros por ano⁴.

Portugal é o sexto país da Europa que mais gasta anualmente com AVC em termos absolutos, cerca de 2,5 mil milhões de euros e o segundo com custos *per capita* mais elevados, cerca de 240 euros por ano⁴. Vários estudos avaliaram o custo médio de um AVC por paciente. Em França o custo médio de um AVC situa-se entre 10.530 € e 34.809 € dependendo da gravidade⁸. Outro estudo mostrou que na Suécia a situação é semelhante⁹.

A FA é a arritmia mantida mais frequente, constituindo uma importante causa de morbidade pelo risco associado de AVC cardioembólico¹⁰ porque pode levar à formação de trombos intra-auriculares que podem posteriormente migrar para o cérebro. Vários estudos apontam para prevalências globais na ordem dos 1-2%^{11,12} e que o risco de uma pessoa que atinja os 40 anos de idade desenvolver FA ao longo da vida é cerca de 25%¹³. Estima-se que haja 10 milhões de pessoas com esta arritmia na Europa, devendo esse número aumentar cerca de 3 vezes, para 25 a 30 milhões no ano de 2050¹⁴ com o envelhecimento da população.

De acordo com o estudo FAMA¹⁵, a prevalência de FA em Portugal quase duplica por cada década a partir dos 50 anos (0,2% entre os 40 e os 49 anos, 1,0% entre os 50 e 59 anos; 1,6% entre os 60 e os 69 anos, 6,6% entre os 70 e os 79 anos e 10,4% no grupo com 80 anos ou mais). Estima-se, assim, que em Portugal existam cerca 121 mil doentes com FA, de idade igual ou superior a 40 anos, correspondendo a uma prevalência de 2,5%. O mesmo estudo afirma, ainda, que poderão existir pelo menos 43 mil casos não identificados que não farão qualquer tipo de prevenção para evento vascular cerebral.

Indivíduos com esta arritmia têm um risco de AVC cinco vezes superior ao da população geral¹⁶ e, por cada cinco eventos, um é atribuído a esta arritmia¹⁷. O risco de AVC em doentes com FA aumenta com a idade sendo responsável por 36% dos AVC em doentes com mais de 80 anos¹⁸. O AVC em doentes com FA é geralmente grave, tendo estes, mais 50% de probabilidade de ficarem permanentemente incapacitados ou morrer durante o ano seguinte ao AVC do que aqueles sem esta arritmia¹⁷.

Como já foi mencionado, o custo de AVC grave é substancialmente superior ao de um AVC moderado^{8,9}. O facto de a FA ser responsável por 15-20% de todos os AVC^{17,19} e do custo dos AVC na União Europeia em 2010 ter sido de 62 mil milhões de euros, pode-se extrapolar um custo aproximado de 10 mil milhões de euros em AVC relacionados com FA. No entanto, este valor poderá ser superior ao estimado porque a gravidade e o custo deste tipo de AVC é superior.

Clinicamente, distinguem-se cinco tipos de FA baseados na apresentação e duração da arritmia: “*de novo*”, paroxística, persistente, persistente de longa duração e permanente²⁰.

Todo o doente ao qual é diagnosticada FA pela primeira vez é considerado como tendo FA “*de novo*”, independentemente da duração da arritmia ou da gravidade dos sintomas.

A FA paroxística designa aquela que ocorre em curtos episódios (2 ou mais) com fim espontâneo em menos de 7 dias, normalmente em menos de 48 horas. Estes episódios de FA podem durar segundos, minutos, horas ou mesmo dias. Apesar de ser transitória e autolimitada, este tipo de FA tem o mesmo risco associado de AVC que a FA permanente.

A FA persistente caracteriza-se por FA com mais de 7 dias ou na qual foi utilizada alguma forma de cardioversão, seja ela farmacológica ou elétrica.

A FA persistente de longa duração caracteriza-se por FA com mais de 1 ano apesar de tratamento antiarrítmico e em que se considera ainda estratégia de controlo do ritmo cardíaco.

A FA permanente é considerada quando se aceita que o doente permaneça em FA com estratégia de controlo da frequência cardíaca. Caso se tente instaurar tratamento passa a ser chamada de FA persistente de longa duração.

Esta classificação é útil para o controlo clínico dos doentes com FA, especialmente se se considerarem os sintomas relacionados.

A FA silenciosa (assintomática) pode manifestar-se como AVC embólico ou ser diagnosticada através de um ECG oportunista; esta pode estar presente em qualquer uma das formas clínicas descritas.

A terapêutica antiagregante e anticoagulante, conforme os índices CHA₂DS₂-VASc e HASBleed, quando bem aplicada e bem gerida, segundo as orientações, reduz em 60% a probabilidade de AVC em doentes com FA²¹⁻²³ pelo que é fundamental que se faça o diagnóstico.

Pelo já exposto, existe tanto benefício na prevenção do AVC em doentes com FA paroxística como naqueles com FA permanente²⁴⁻²⁶.

Na população com FA, o custo estimado de prevenção durante 10 anos é 4 vezes inferior aos custos com AVC causado por esta patologia durante o mesmo período²⁷.

Infelizmente, a FA permanece subdiagnosticada por ser frequentemente assintomática; cerca de 30% dos doentes com FA não está consciente de que tem a doença^{15,28}.

Tendo em conta a importância da FA na etiologia dos AVC cardioembólicos, do peso global, humano e económico destes, e do facto de ser possível prevenir até dois terços dos mesmos, é fundamental diagnosticar as FA numa fase precoce, para se proceder às medidas terapêuticas e preventivas adequadas.

O ECG permite identificar a maioria das FA, no entanto, um terço das FA são paroxísticas²⁹ e só são identificadas se o teste for efetuado enquanto o paroxismo estiver

presente. O aumento do tempo de análise do ritmo cardíaco já provou aumentar a probabilidade de se detetar uma FA paroxística³⁰.

É necessário averiguar a aplicabilidade de uma estratégia de rastreio oportunista para FA que permita diminuir a incidência de AVC. Dos estudos já efetuados nesta área, os mais relevantes referem como limitação o subdiagnóstico de FA pela não abordagem específica à sua forma paroxística^{15,29}.

Este estudo teve como objetivos específicos:

- Estudar a relação custo-efetividade de um rastreio oportunista para deteção de fibrilhação auricular na população com mais de 65 anos;
- Avaliar o significado clínico dos achados;

Materiais e métodos

Com o intuito de detetar fibrilhação auricular “*de novo*”, foram selecionados doentes internados entre Janeiro e Abril de 2014, no serviço de Ortopedia do Hospital São Teotónio do Centro Hospitalar Tondela-Viseu, por patologia do foro ortopédico. A amostra incluiu indivíduos de ambos os sexos com idade igual ou superior a 65 anos.

Foram convidados a participar no estudo, 82 indivíduos, sendo que aceitaram 72 destes.

Foi analisado o registo clínico de cada doente e o eletrocardiograma de 12 derivações, realizado segundo o protocolo de avaliação pré-operatória.

Doentes com fibrilhação auricular previamente diagnosticada ou história de AVC não foram incluídos no estudo.

Todos os doentes assinaram consentimento informado, aprovado pela comissão de ética do Centro Hospitalar Tondela-Viseu.

Foi aplicado um questionário relativamente aos principais dados antropométricos (sexo, idade, peso, altura), clínicos (história de AVC, diabetes, hipertensão arterial, doença cardíaca ou vascular) e terapêuticos (particularmente uso de medicação antiagregante ou anticoagulante).

Foi, então, efetuado registo eletrocardiográfico de 48 horas, utilizando hollers (três modelos 2r, marca Shimmer™) com autonomia de gravação de 72 horas, havendo necessidade de retirar temporariamente o aparelho durante a higiene pessoal dos doentes ou em caso de desconforto.

A importação dos dados para computador foi feita através do software ShimmerLog v0.7. A interpretação automatizada dos traçados foi efetuada com recurso a algoritmo de deteção de irregularidades no intervalo RR, desenvolvido no software MatLab™ R2014A (ver anexo A).

Os pontos de irregularidades PR assinalados no traçado foram posteriormente analisados, por médico, para confirmar a presença ou não de FA.

O diagnóstico de FA foi definido como a ocorrência de um episódio de FA com duração de pelo menos 30 segundos.

Análise estatística

Os dados recolhidos foram analisados através do Software Package for Social Sciences (SPSS®), versão 21.0 para Microsoft Windows®.

Resultados

Caracterização da população

Entre Janeiro de Abril de 2014, participaram no estudo 72 indivíduos, dos quais 61.1% eram do sexo feminino. A idade média da população foi de 71.0 ± 3.9 anos com mediana de 70.4 anos, variando entre um valor mínimo de 65 anos e um valor máximo de 78 anos. Cerca de 52.8% tinha entre 65 e 70.

De acordo com as classes do Índice de Massa Corporal (IMC) definidas pela Organização Mundial de Saúde (OMS) aproximadamente 54.2% dos indivíduos tinha excesso de peso e 39.9% eram obesos, sendo o IMC médio dos indivíduos inquiridos de 29.9 ± 4.0 kg/m². Das patologias concomitantes estudadas a mais observada foi Hipertensão arterial, presente em 68.1% dos indivíduos (n=49). Um total de 26,4% participantes (n=19) eram diabéticos e 4,2% (n=3) tinham antecedentes de outra doença cardiovascular. Do total dos inquiridos, 9% fazia medicação anticoagulante ou antiagregante, nenhum por FA. As principais características da população do estudo estão sumarizadas na tabela 1.

Monitorização com holter

Não foram detetados casos de Fibrilhação Auricular durante a monitorização com holter que teve duração média de 42.1 ± 4.9 horas, por doente, variando entre valor mínimo de 15 horas e valor máximo de 46 horas.

O estudo de 15 horas foi caso único e justifica-se pela retirada do holter devido ao incómodo que causava o aparelho e na recusa em retomar a monitorização.

Tabela 1 Caracterização da população (n=72).

Idade (anos)	Média	71.0	
	Mediana	70.4	
	Desvio padrão	3.9	
	Mínimo-Máximo	65-78	
		<i>f</i>	%
Sexo	Feminino	44	61.1
	Masculino	28	39.9
Hipertensão Arterial		49	68.1
Diabetes		19	26.4
Doença Cardiovascular		3	4.2
Uso de Anticoagulantes		7	9

Discussão

Existem dois tipos de rastreio: o rastreio sistemático em que são convocados e submetidos ao rastreio todos os indivíduos de uma determinada população; e o rastreio do tipo oportunista que ocorre quando o utente que acede ao sistema de saúde por outro motivo e é convidado a participar.

O presente estudo teve como objetivo detetar FA “de novo”, em indivíduos internados num serviço de Ortopedia, por patologia osteoarticular, com idade superior a 65 anos, através de rastreio oportunista com holter de 48 horas. Foram selecionados estes doentes por não estarem internados por patologia médica aguda, condição favorável ao aparecimento de arritmias por descompensação e por ser uma população semelhante à população geral.

A FA é o principal fator de risco modificável de AVC cardioembólico, sendo responsável por 50% deste tipo de AVC e por 15-20% de todos os AVC²⁴. No entanto, permanece subdiagnosticada e subtratada resultando em AVCs que poderiam ser evitados e em grandes custos económicos e sociais⁵⁻⁷. Estima-se que com o envelhecimento da população, a prevalência de FA continue a aumentar³.

Têm sido estudadas estratégias com vista a melhorar o seu diagnóstico.

Um estudo demonstrou que o rastreio oportunista em doentes acima de 65 anos através da palpação de pulso seguido de ECG (se pulso irregular), prática atualmente recomendada pela Sociedade Europeia de Cardiologia, tem uma taxa de detecção de FA idêntica ao rastreio sistemático mas é mais custo-efetivo^{29,31}. Apontaram, contudo, como importante limitação desta estratégia, a baixa taxa de detecção de FA paroxística, sendo recomendada investigação futura que permita encontrar um método que detete com mais frequência esta forma de FA.

Um estudo realizado em ambulatório em doentes pós-AVC utilizando holter de 24-48 horas, identificou FA que não tinha sido inicialmente diagnosticada, por ECG, em cerca de 5% dos doentes³².

Um outro estudo realizado em doentes internados por AVC, constatou que a taxa de detecção de FA aumenta proporcionalmente com a duração da monitorização, tendo o holter de 7 dias, demonstrado maior sensibilidade, quando comparado com ECG de 12 derivações, holter de 24h ou holter de 72h. No entanto, aponta como limitação a possível baixa adesão pela relutância em usar o aparelho durante 7 dias³⁰.

Outro estudo que pretendeu avaliar a incidência de FA paroxística em doentes internados por AVC através de monitorização durante 24h, concluiu que esta prática não deve ser recomendada porque teve uma taxa de detecção baixa e o impacto que teria na prevenção de recorrência de AVC seria reduzido. Contudo, apresentou como limitação a possível curta duração do holter³³.

No presente estudo optou-se por monitorização de 48 horas por se aceitar que quanto maior o período de monitorização, maior a taxa de detecção e por 24 horas se ter revelado

insuficiente em alguns estudos. Apesar de as taxas de deteção serem melhores com 7 dias, essa duração está associada a maior desconforto e menores taxas de adesão e com apenas 3 hollers e com autonomia de bateria de 72 horas, a amostra seria muito reduzida. A média do tempo de internamento é também inferior a 7 dias dificultando a realização da monitorização durante esse período.

Analisou-se o traçado nos intervalos até às 12 horas; entre as 12 e 24 horas e entre as 24 e 48 horas. Pretendia-se averiguar se havia relação entre a taxa de deteção e maior duração da monitorização.

O facto do rastreio oportunista ter sido realizado em doentes internados, evita deslocações extra por parte dos doentes, poupando custos associados a outros tipos de rastreio. A realização em doentes internados em unidade hospitalar permitiu monitorização prolongada, algo que não é possível em rastreio oportunista em Centro de Saúde.

Seguindo as guidelines recomendadas pela Sociedade Europeia de Cardiologia para rastreio de FA, foi escolhida esta faixa etária (>65 anos) pela prevalência elevada de FA e por ser neste grupo que se concentra a grande maioria (85%) dos indivíduos portadores da arritmia e onde é possível obter mais ganhos aumentando assim a probabilidade do rastreio ser custo-efetivo.

Um estudo realizado em Portugal estimou a prevalência de FA entre 6% na população nesta faixa etária. Referiu também que um terço das FA não se encontra diagnosticada, não só por ser frequentemente assintomática mas também por um terço ser intermitente ou paroxística e cuja deteção é dificultada por apenas ser visível no ECG durante os períodos de paroxismo, que podem durar apenas alguns segundos.

No presente estudo foi mais valorizado o diagnóstico de FA paroxística porque é de mais difícil diagnóstico mas tem o mesmo risco de provocar AVC que a sua forma permanente ou persistente, beneficiando igualmente de terapêutica antitrombótica.

As principais modalidades para a prevenção do AVC isquémico são a aspirina e os anticoagulantes que reduzem o risco de AVC entre 20% e 60% respetivamente. Num estudo, o custo de terapêutica com anticoagulante oral em doentes com FA foi 6000 euros por QALY ganho (um ano de boa saúde de um determinado indivíduo vale um QALY) comparativamente à terapêutica com aspirina - bem abaixo do máximo aceitável de custo por QALY no Reino Unido, 25000 a 35000 euros. Também no Reino Unido, outro estudo estimou que prevenir um AVC com recurso a anticoagulantes orais custa 6500 euros por ano, correspondendo a maior parte deste valor aos custos associados à monitorização regular de INR (8-12 vezes/ano) e admissões hospitalares pelas complicações. O custo da prevenção parece ser favorável quando comparado com o custo médio do tratamento na fase aguda do AVC - 11799 euros, na Europa. Outro estudo constatou que o custo com os cuidados pós-AVC durante 10 anos é quatro vezes superior ao custo da prevenção de AVC no mesmo período²⁷.

A otimização da terapêutica anticoagulante depende de dois scores CHA2DS2-VASc e HAS-BLED. Para calcular o CHA2DS2-VASc são atribuídos pontos conforme a presença de fatores de risco (Insuficiência cardíaca, HTA, Diabetes, Doença vascular, 65-74 anos, ≥ 75 anos, sexo

feminino, antecedentes de AIT/AVC) em doentes com FA. No presente estudo o questionário foi também aplicado para inferir a presença destes fatores e, se na presença de FA não-valvular, deduzir a melhor opção terapêutica com o auxílio do HAS-BLED.

Neste estudo não foi encontrada nenhuma fibrilhação auricular podendo sugerir que 48 horas de monitorização não são suficientes para detetar FA paroxística em alguns doentes ou que o tamanho da amostra era reduzido e não incluía nenhum indivíduo com esta patologia.

A não inclusão de doentes com FA conhecida também ajuda a explicar a ausência de FA neste estudo, tal como seria expectável pela prevalência da patologia nestas idades. Doentes com antecedentes de AVC também foram excluídos, por ser objetivo secundário do estudo prevenir AVC através da deteção de FA não diagnosticada e introdução de terapêutica antitrombótica.

Citando um custo aproximado de 150 euros por Holter, um estudo estimou um custo total de 7000 euros para diagnosticar um caso de FA paroxística³⁴. (Foi necessário realizar 47 holters para diagnosticar uma FA paroxística em doentes pós-AVC.)

O custo total de um primeiro AVC ao longo da vida estimou-se em cerca de 66 mil euros³⁵, enquanto o custo médio nos primeiros 12 meses pós-AVC foram estimados em cerca de 12 mil euros²⁷.

Segundo outro estudo, é necessário tratar com anticoagulantes orais 12 doentes para prevenir um AVC recorrente³⁵. Baseado nestes custos, seria necessário monitorizar por Holter 200 doentes para detetar 12 casos de FA, a um custo aproximado de 30 mil euros - menos de metade do custo associado aos cuidados pós-AVC, ao longo da vida, para um doente sobrevivente ao evento vascular.

Limitações

Alguns doentes convidados a participar no estudo recusaram, talvez por desconhecimento deste exame e por não fazer parte dos habituais exames de rotina. Contudo, outros rastreios mostraram que após terem sido tornados rotina na prática clínica as taxas de adesão melhoraram.

O facto de não ter sido encontrada nenhuma FA levanta a hipótese de a amostra ser reduzida e/ou o tempo de monitorização ser insuficiente. Acresce, também, que o tempo de registo foi ainda mais limitado pela necessidade de realização de Meios Complementares de Diagnóstico e Terapêutica pré e pós-operatórios.

O estudo representa, apenas, uma amostra de doentes com idade superior a 65 anos, internados por patologia do foro ortopédico, sem FA diagnosticada ou AVC prévio, pelo que pode ter havido *selection bias*. Perderam-se potenciais participantes no estudo devido ao número limitado de aparelhos disponíveis, neste caso três.

Não foi possível avaliar a presença de Flutter auricular, arritmia com risco semelhante de AVC e idêntico benefício de terapêutica profilática, através do algoritmo criado.

Conclusões

Numa população de doentes do foro ortopédico, com idade superior a 65 anos, internados em enfermaria, sem antecedentes de FA ou AVC, o Holter de 48h não permitiu detetar qualquer caso de FA. Este fato poderá ser explicado pela curta duração da monitorização e pelo pequeno tamanho da amostra.

Bibliografia

1. World Health Organization. Disease and injury regional mortality estimates for 2008. [Internet]. 2008. [cited 2014 Apr 19]. Available from: http://www.who.int/gho/mortality_burden_disease/global_burden_disease_DTH6_2008.xls
2. Buchow H, Cayotte E, Agafitei L. Circulatory diseases - Main causes of death for persons aged 65 and more in Europe, 2009. [Internet]. Eurostat - Statistics in focus. Jul 2012. [cited 2014 May 3]. Available from: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-12-007/EN/KS-SF-12-007-EN.PDF
3. Truelsen T, Piechowski-Józwiak B, Bonita R, Mathers C, Bogousslavsky J, Boysen G. Stroke incidence and prevalence in Europe: a review of available data. *Eur J Neurology*. 2006 Jun; 13(6):581-98. doi:10.1111/j.1468-1331.2006.01138.x
4. Gustavsson A, Svensson M, Jacobi F, Allgulander C, Alonso J, Beghi E, et al. Cost of disorders of the brain in Europe 2010. *Eur Neuropsychopharmacol*. 2011; 21:718-79. doi:10.1016/j.euroneuro.2011.08.008
5. Wolfe C, Rudd T. The Burden of Stroke White Paper: raising awareness of the global toll of stroke-related disability and death. [Internet]. 2007 Mar. [cited 2014 Mar 9]. Available from: http://www.safestroke.eu/files/2313/8641/8736/FINAL_Burden_of_Stroke.pdf
6. White CL, Poissant L, Coté-LeBlanc G, Wood-Dauphinee S. Long-term caregiving after stroke: the impact on caregivers' quality of life. *J Neurosci Nurs*. 2006 Oct; 38(5):354-60.
7. Allender S, Scarborough P, Peto V, Rayner M, Leal J, Luengo-Fernandez R, et al. European Cardiovascular Disease Statistics: 2008 edition. [Internet]. Brussels: European Heart Network. 2008. [cited 2014 May 16]. Available from: <http://www.ehnheart.org/component/downloads/downloads/683.html>
8. Spieler JF, Lanoe JL, Amarenco P. Socioeconomic aspects of post acute care for patients with brain infarction in France. *Cerebrovasc Dis*. 2002; 13(2):132-41.
9. Claesson L, Gosman Hedstrom G, Johannesson M, Fagerberg B, Blomstrand C. Resource utilization and costs of stroke unit care integrated in a care continuum: a 1-year controlled, prospective, randomized study in elderly patients: the Goteborg 70+ Stroke Study. *Stroke*. 2000 Nov; 31(11):2569-77

10. Pedersen OD, Abildstrøm SZ, Ottesen MM, Rask-Madsen C, Bagger H, Køber L, et al. Increased risk of sudden and non-sudden cardiovascular death in patients with atrial fibrillation/flutter following acute myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2006 Feb; 27(3):290-5. doi:10.1093/eurheartj/ehi629
11. Stewart S, Hart CL, Hole DJ, McMurray JJ. Population prevalence, incidence, and predictors of atrial fibrillation in the Renfrew/Paisley study. *Heart*. 2001 Nov; 86(5): 516-521. doi:10.1136/heart.86.5.516
12. Go AS, Hylek EM, Phillips KA, Chang Y, Henault LE, Selby JV, et al. Prevalence of diagnosed atrial fibrillation in adults: national implications for rhythm management and stroke prevention: the Anticoagulation and Risk Factors in Atrial Fibrillation (ATRIA) Study. *JAMA*. 2001 May 9; 285(18):2370-5. doi:10.1001/jama.285.18.2370
13. Lloyd-Jones DM, Wang TJ, Leip EP, Larson MG, Levy D, Vasan RS, et al. Lifetime risk for development of atrial fibrillation: the Framingham Heart Study. *Circulation*. 2004 Aug 31;110(9):1042-6.
14. Stefansdottir H, Aspelund T, Gudnason V, Arnar DO. Trends in the incidence and prevalence of atrial fibrillation in Iceland and future projections. *Europace*. 2011; 13:1110-17. doi:10.1093/europace/eur132
15. Bonhorst D, Mendes M, Adragao P, De Sousa J, Primo J, Leiria E, et al. Prevalence of atrial fibrillation in the Portuguese population aged 40 and over: the FAMA study. *Rev Port Cardiol*. 2010 Mar; 29:331-50.
16. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation as an independent risk factor for stroke: the Framingham Study. *Stroke*. 1991 Aug; 22(8):983-8. doi:10.1161/01.STR.22.8.983
17. Marini C, De Santis F, Sacco S, Russo T, Olivieri L, Totaro R, et al. Contribution of atrial fibrillation to incidence and outcome of ischemic stroke: results from a population-based study. *Stroke*. 2005; 36:1115-9. doi:10.1161/01.STR.0000166053.83476.4a
18. Fuster V, Ryden LE, Cannom DS, Crijns HJ, Curtis AB, Ellenbogen KA, et al. 2011 ACCF/AHA/HRS focused updates incorporated into the ACC/AHA/ESC 2006 guidelines for the management of patients with atrial fibrillation: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *Circulation*. 2011 Mar 15; 123(10):e269-367. doi:10.1161/CIR.0b013e318214876d

19. Wolf PA, Abbott RD, Kannel WB. Atrial fibrillation: a major contributor to stroke in the elderly - The Framingham Study. *Arch Intern Med.* 1987; 147(9):1561-4.
doi:10.1001/archinte.1987.00370090041008
20. Camm AJ, Kirchhof P, Lip GYH, Schotten U, Savelieva I, Ernst S, et al. Guidelines for the management of atrial fibrillation: the Task Force for the Management of Atrial Fibrillation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2010 Oct; 31(19):2369-429.
doi:10.1093/eurheartj/ehq278
21. Friberg L, Hammar N, Rosenqvist M. Stroke in paroxysmal atrial fibrillation: report from the Stockholm Cohort of Atrial Fibrillation. *Eur Heart J.* 2010; 31:967-75.
doi:10.1093/eurheartj/ehn599
22. Hart RG, Pearce LA, Aguilar MI. Meta-analysis: antithrombotic therapy to prevent stroke in patients who have nonvalvular atrial fibrillation. *Ann Intern Med.* 2007 Jun 17; 146(12):857-67.
doi:10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007
23. Singer DE, Albers GW, Dalen JE, Go AS, Halperin JL, Manning WJ. Antithrombotic therapy in atrial fibrillation: the Seventh ACCP Conference on Antithrombotic and Thrombolytic Therapy. *Chest.* 2004 Sep;126(3):429S-56S. doi:10.1378/chest.126.3_suppl.429S
24. Hart RG. Atrial fibrillation and stroke prevention. *N Engl J Med.* 2003; 349:1015-16.
doi:10.1056/NEJMp038123
25. Hart RG, Halperin JL, Pearce LA, Anderson DC, Kronmal RA, McBride R, et al. Lessons from the Stroke Prevention in Atrial Fibrillation trials. *Ann Intern Med.* 2003 May 20;138(10):831-8.
doi:10.7326/0003-4819-138-10-200305200-00011
26. van Walraven C, Hart RG, Singer DE, Koudstaal PJ, Connolly S. Oral anticoagulants vs. aspirin for stroke prevention in patients with non-valvular atrial fibrillation: the verdict is in. *Card Electrophysiol Rev.* 2003 Dec; 7(4):374 -378
27. Lightowlers S, McGuire A. Cost-effectiveness of anticoagulation in nonrheumatic atrial fibrillation in the primary prevention of ischemic stroke. *Stroke.* 1998 Sep; 29(9):1827-32
28. Furberg CD, Psaty BM, Manolio TA, Gardin JM, Smith VE, Rautaharju PM. Prevalence of atrial fibrillation in elderly subjects (the Cardiovascular Health Study). *Am J Cardiol.* 1994 Aug 1; 74(3):236-241.

29. Hobbs FD, Fitzmaurice DA, Mant J, Murray E, Jowett S, Bryan S, et al. A randomised controlled trial and cost-effectiveness study of systematic screening (targeted and total population screening) versus routine practice for the detection of atrial fibrillation in people aged 65 and over. The SAFE study. *Health Technol Assess.* 2005 Oct; 9(40):1-74. doi:10.3310/hta9400
30. Jabaudon D, Sztajzel J, Sievert K, Landis T, Sztajzel R. Usefulness of ambulatory 7-day ECG monitoring for the detection of atrial fibrillation and flutter after acute stroke and transient ischemic attack. *Stroke.* 2004 Jul; 35(7):1647-51.
31. Fitzmaurice DA, Hobbs FDR, Jowett S, Mant J, Murray ET, Holder R, et al. Screening versus routine practice in detection of atrial fibrillation in patients aged 65 or over: cluster randomised controlled trial. *BMJ.* 2007 Aug 25; 335(7616):383. doi:10.1136/bmj.39280.660567.55
32. Bell C, Kapral M. Use of ambulatory electrocardiography for the detection of paroxysmal atrial fibrillation in patients with stroke - Canadian Task Force on Preventive Health Care. *Can J Neurol Sci.* 2000 Feb; 27(1):25-31.
33. Schaer BA, Zellweger MJ, Cron TA, Kaiser CA, Osswald S. Value of routine Holter monitoring for the detection of paroxysmal atrial fibrillation in patients with cerebral ischemic events. *Stroke* 2004; 35(3):e68-e70.
34. Taylor TN, Davis PH, Torner JC, Holmes J, Meyer JW, Jacobson MF. Lifetime cost of stroke in the United States. *Stroke.* 1996; 27:1459-1466.
35. EAFT (European Atrial Fibrillation Trial) Study Group. Secondary prevention in non-rheumatic atrial fibrillation after transient ischaemic attack or minor stroke. *Lancet* 1993 Nov 20; 342(8882):1255-1262.

Anexo

Anexo A - Algoritmo de deteção de Fibrilhação Auricular em MatLab

```

%% Limpa a figura e as variaveis na memoria
clf
clc

filename = 'directoria_do_ficheiro';
delimiter = '\t';
startRow = 5;
% Skip headers
tline={};
fileID = fopen(filename,'r');
for ii=1:startRow-1
    tline{ii} = fgetl(fileID);
end
% for ii=1:10
Timestamp = fscanf(fileID,'%f%*s%f%*s%f%*s\n',[1,inf]);

% end
Timestamp = Timestamp(:);
RALL = Timestamp(2:3:end);
LALL = Timestamp(3:3:end);

clear Timestamp_tmp
fclose(fileID)

%% Cria uma variavel ECG com o sinal d1 (derivação 1)
% ecg=ECG;
ecg1 = RALL;
ecg2 = LALL;

clear RALL LALL %limpar memoria

fs_original=256;
% Frequencia de corte do filtro
wc=20;
% Frequencia de amostragem para Resample
fs=250;

% Reamostragem do sinal para uma nova frequencia (reduz o tamanho do vector
% sem perder informação e torna a computação masi facil)
ecg1=resample(ecg1,fs,fs_original);
ecg2=resample(ecg2,fs,fs_original);
Timestamp = 0:1/fs:length(ecg1)/fs;

fc=wc/(0.5*fs);
[b,a]=butter(4,fc);
% ecg_f_b1=filter(b,a,ecg1);
% ecg_f_b2=filter(b,a,ecg2);
ecg1=filter(b,a,ecg1);
ecg2=filter(b,a,ecg2);
%poupar memoria
%% Aplica um filtro pasa alto e remove todas a frequencias abaixo de 3 Hz
% (elimina artefactos de movimento - ondas que fazem oscilar o sinal)
wc=3;
fc=wc/(0.5*fs);
[b,a]=butter(4,fc,'high');
% ecg_f_h1=filter(b,a,ecg1);
% ecg_f_h2=filter(b,a,ecg2);
ecg1=filter(b,a,ecg1);
ecg2=filter(b,a,ecg2);
%poupar memoria
%%
e3= diff(ecg1); %.. derivada primeira ordem

%% Potenciação do sinal para exacerbar os RR
% e4= 50*e3.^2; %.. potenciação.
e3= 50*e3.^2; %.. potenciação.
%% Criação de uma Janela de media movel para alisar o sinal (vai recorrer o sinal e fazer a media dos valores dentro
da janela)

```

```

timeWindow= 0.15; %.. largura janela
N = fix(timeWindow*fs); %.. numero inteiro
b = (1/N)*ones(1,N);
a = 1;
% e5= filter(b,a, e4); %.. média movel
e3= filter(b,a, e3); %.. média movel
%% Definir o limite acima do qual deteta o pico
threshold = 0.7*mean(e3(-isnan(e3)));
% Por causa dos filtros o sinal Potenciado e o ECG original têm um desfaseamento
delay = 0.3*fs;
% Janela onde procurar o pico no sinal original depois de o encontrar no sinal potenciado
backSearch = 0.5*fs;

picos=zeros(size(e3));
control=0;
part=[];
posicao=0;

for i=1:length(e3)
    % Recorre o sinal potenciado e se o valor do sinal estiver acima do limiar
    % adiciona-o a um vector de calculo
    if e3(i,1)>=threshold
        part=[part, e3(i,1)];

        if control==0
            posicao=i;
            control=1;
        end

    else
        % Se o valor sinal potenciado estiver abaixo do limiar e o controlo
        % for positivo (quer dizer que vem de um valor superior ao limiar)
        % deixa de adicionar valores ao vector e calcula o maximo do traçado
        if control==1
            [v, p]=max(part);

            posicao_final=posicao+p;

            if posicao_final>backSearch
                ecg_part=ecg1(posicao_final-backSearch:posicao_final,1);
            else
                ecg_part=ecg1(1:posicao_final,1);
            end

            % Calculo do maximo do traçado
            [ecg_v, ecg_p]=max(ecg_part);

            % Correspondencia com o vector original de ECG
            if ecg_p+posicao_final>backSearch
                picos(ecg_p+posicao_final-backSearch-1,1)=ecg_v;
            end

            i=i+delay;
            part=[];
            control=0;
        end
    end
end
% declaração final do vector para Plot
final=e3;

% Plot do vector e valores
figure(1)
%hold on
%plot(ecg,'r')

%plot(picos,'d')

% Definir o Zoom para horizontal por defeito
%h = zoom;
%set(h,'Motion','horizontal','Enable','on');
%hold off

[picos2,eixo2]=findpeaks(picos);

```

```
eixo3=eixo2;
eixo3(1,:) = [];

diferencas = diff(eixo2);
desvio=std(diferencas);
normalizacao = abs(diferencas - mean(diferencas));
%%
hold on;
plot(ecg1, 'b');
plot(eixo2, picos2+0.05, 'k^', 'markerfacecolor', [1 0 0]);
valorDeCorte = 1.3*mean(diferencas); %encontra os intervalos RR 30% superiores a media
Idx = find(diferencas>valorDeCorte);
plot(eixo3(Idx), normalizacao(Idx), 'k^', 'markerfacecolor', [1 1 0]);

h = zoom;
set(h, 'Motion', 'horizontal', 'Enable', 'on');
hold off

%%
% Tabela      indice      | tempo do pico | Intervalo R-R
tabelaFinal = [(1:length(eixo2))' Timestamp(eixo2)' [0; diferencas(:)]];
display(tabelaFinal)
fprintf(1, 'Media intervalo R-R: %f segundos\n', mean((Timestamp(eixo2(2:end))-Timestamp(eixo2(1:end-1)))));
fprintf(1, 'Desvio padrao: %f segundos\n', std((Timestamp(eixo2(2:end))-Timestamp(eixo2(1:end-1)))));
```