

## Prevalência de fibrilhação auricular na Província do Bengo, Angola: resultados de um estudo de base populacional

### Prevalence of atrial fibrillation in Bengo Province, Angola: Results from a population-based study

Mauer A.A. Gonçalves<sup>1,2,3</sup> , João Mário Pedro<sup>1,4</sup> , Carina Silva<sup>5,6</sup> , Pedro Magalhães<sup>2</sup> , Miguel Brito<sup>1,6\*</sup> 

<sup>1</sup>Centro de Investigação em Saúde de Angola (CISA), Caxito, Bengo, Angola;

<sup>2</sup>Faculdade de Medicina, Universidade Agostinho Neto, Luanda, Angola;

<sup>3</sup>Centro de Estudos Avançados em Educação e Formação Médica (CEDUMED), Luanda, Angola;

<sup>4</sup>EPIUnit, Instituto de Saúde Pública, Universidade do Porto, Portugal;

<sup>5</sup>CEAUL - Centro de Estatística e Aplicações, Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Portugal;

<sup>6</sup>Health and Technology Research Center (H&TRC), Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa, Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal.

\*Autor correspondente/Corresponding author: [miguel.brito@estesl.ipl.pt](mailto:miguel.brito@estesl.ipl.pt)

Recebido/Received: 16-04-2021; Revisto/Revised: 16-06-2021; Aceite/Accepted: 24-08-2021

#### Resumo

**Introdução:** A fibrilhação auricular é a arritmia sustentada mais comum na população adulta com significado clínico, representando um importante problema de saúde pública. Não existe na literatura dados publicados acerca da prevalência da fibrilhação auricular em Angola. **Objetivo:** O presente estudo foi realizado com o objetivo de determinar a prevalência de fibrilhação auricular numa população do Bengo, uma província do norte de Angola, estratificada por sexo e idade e análise da sua relação com alguns fatores de risco cardiovascular. **Materiais e Métodos:** Os dados são provenientes do estudo CardioBengo, um estudo transversal de base comunitária, do qual foi selecionada uma amostra aleatória de indivíduos com idades compreendidas entre os 15 e os 84 anos. No total foram incluídos 2 379 indivíduos na análise final. **Resultados:** A idade média dos participantes foi de 35 anos e 63% da amostra era do sexo feminino. Verificou-se que a frequência de consumo de álcool era de 35,8%, a prevalência de acidente vascular isquémico ou acidente isquémico transitório foi de 0,4%; insuficiência cardíaca congestiva, 0,3%; doença cardíaca isquémica, 0,3% e hipertrofia ventricular esquerda, 37,2%. A fibrilhação auricular foi identificada em dois indivíduos, o que representa uma prevalência de 0,084%. **Conclusão:** O nosso estudo mostra uma baixa prevalência de fibrilhação auricular, quando comparada com as encontradas em estudos realizados em países desenvolvidos, mas semelhante à encontrada em estudos da África Subsaariana.

**Palavras-chave:** prevalência, fibrilhação auricular, fatores de risco cardiovascular, Angola, África Subsaariana.

#### Abstract

**Introduction:** Atrial fibrillation is the most common sustained arrhythmia of clinical significance in the adult population, representing an important public health problem. Literature on the prevalence of atrial fibrillation in Angola is unavailable. **Objective:** The goal of this paper is to determine the prevalence of atrial fibrillation in a population from Bengo, a province from northern of Angola, stratified by sex and age and analyse its relationship with some cardiovascular risk factors. **Material and Methods:** The data were obtained from the CardioBengo study, a cross-sectional community-based study, from which a random sample of individuals aged between 15 and 84 years was selected. In total, 2 379 individuals were included in the final analysis. **Results:** The average age of the participants was 35 years old, and 63% of the sample was female. The following prevalence rates were noted: prior stroke or transient ischaemic attack, 0.4%; congestive heart failure, 0.3%; ischaemic heart disease, 0.3% and left ventricular hypertrophy, 37.2%. Atrial fibrillation was found in two individuals, reflecting a prevalence of 0.084%. **Conclusion:** Our study reports a low prevalence of atrial fibrillation compared to rates found in studies conducted in developed countries but similar to other studies from Sub-Saharan Africa.

**Keywords:** prevalence, atrial fibrillation, cardiovascular risk factors, Angola, Sub-Saharan Africa.

#### 1. INTRODUÇÃO

A fibrilhação auricular (FA) é a arritmia sustentada mais comum na população adulta com significado clínico,

#### 1. INTRODUCTION

Atrial fibrillation (AF) is the most common sustained arrhythmia of clinical significance in the adult population, representing an important public health problem due to its

representando um importante problema de saúde pública, pelos seus efeitos na esperança de vida e na carga de doença (Kirchhof et al., 2016). Globalmente, a sua incidência e prevalência aumentam em paralelo com o aumento das doenças cardiovasculares, e pelo envelhecimento da população (Fuster et al., 2006).

A nível global a prevalência de FA nos países em desenvolvimento variou entre 0,03% a 1,25% na população geral (Nguyen, Hilmer, & Cumming, 2013). Esta prevalência foi consideravelmente menor no continente africano do que em outras latitudes do globo, e estima-se uma prevalência de FA na população geral da África Subsariana (ASS) inferior a 1%, e prevê-se um aumento significativo nas próximas décadas (Chugh, Roth, Gillum, & Mensah, 2014; Diker et al., 1996; Yuyun et al., 2020). Doentes com FA na ASS tendem a ser mais jovens e têm maior prevalência de doença cardíaca valvular reumática do que os doentes com FA em outros locais do mundo (Chugh et al., 2014). A FA permanente é o tipo mais prevalente na ASS, possivelmente devido ao deficiente uso de estratégias de controle de ritmo do que no mundo desenvolvido, assim como elevadas taxas de mortalidade, devido em grande parte ao acesso precário aos cuidados de saúde e terapêuticas inadequadas (Chugh et al., 2014; Stambler & Ngunga, 2015).

A prevalência de FA varia de acordo com as características da população em estudo, principalmente em relação ao sexo, idade e tipo de população (Feinberg, 1995). No estudo de Framingham a prevalência duplicou em cada década de idade, sendo de 0,5% no grupo de 50 a 59 anos e de 9% no de 80 a 89 anos, e a incidência de FA por 1000 pessoas-ano foi de 1,0 em mulheres e 3,1 em homens entre os 55 e 64 anos e de 31,4 em mulheres e 38,0 em homens entre os 85 e 94 anos (Benjamin et al., 1998; Kannel, Abbott, Savage, & McNamara, 1982).

As causas de FA incluem algumas patologias como a hipertensão arterial, a doença arterial coronária, a insuficiência cardíaca, a valvulopatia mitral reumática, a apneia obstrutiva do sono, a doença pulmonar obstrutiva crónica, o hipertiroidismo e a doença renal crónica. Outros fatores de risco para a ocorrência de FA são, o tabagismo, o uso excessivo de bebidas alcoólicas e a obesidade (Gami et al., 2007; Miller et al., 2015).

A fibrilhação auricular associa-se a um aumento na mortalidade cardiovascular e é causa de deterioração da qualidade de vida e do estado funcional dos doentes e representa um importante fator de risco para acidente vascular cerebral (AVC) isquémico, através de um mecanismo cardioembólico, e estimou-se que pode ser a causa de 15% a 20% de todos os AVCs (Chugh et al., 2014; Mozaffarian et al., 2016). O tratamento anticoagulante demonstrou capacidade para prevenir significativamente o AVC isquémico em pacientes com FA, pelo que, a sua deteção e tratamento adequado constituem um importante objetivo de saúde pública (Go et al., 2013; Hart, Pearce, & Aguilar, 2007).

Em Angola, embora não existam dados epidemiológicos concretos, sabe-se que os acidentes vasculares cerebrais representam um importante fator de morbilidade e mortalidade e uma das principais causas de anos de vida perdidos e invalidez (Nascimento et al., 2018).

Este trabalho analisou dados do CardioBengo, um estudo epidemiológico de base populacional da população adulta

effects on life expectancy and the disease burden (Kirchhof et al., 2016). Overall, its incidence and prevalence increase in parallel with the increase in cardiovascular disease and the ageing of the population (Fuster et al., 2006).

Globally, the prevalence of AF in developing countries ranges from 0.03% to 1.25% in the general population (Nguyen et al., 2013). This prevalence is considerably lower on the African continent compared with other latitudes around the globe. The prevalence of AF in the general population of Sub-Saharan Africa is estimated to be less than 1%; however, a significant increase is expected in the coming decades (Chugh et al., 2014; Erdem Diker, Sinan Aydogdu, Murat Ozdemir & Kadir Polat, Sengul Cehreli, Ali Erdogan, 1996; Yuyun et al., 2020). Patients with AF in Sub-Saharan Africa tend to be younger and have a higher prevalence of rheumatic heart disease than patients with AF elsewhere in the world. Permanent AF is the most prevalent type in Sub-Saharan Africa, which is due to a poorer application of rhythm control strategies compared with the developed world and coupled with higher mortality rates due in large part to poor access to adequate health care and therapies (Chugh et al., 2014; Stambler & Ngunga, 2015).

The prevalence of AF varies according to the characteristics of the study population, especially in relation to sex, age and population type (Feinberg et al., 1995). In the Framingham study, the prevalence doubled with each decade of age, increasing from 0.5% in the 50- to 59-year-old age group to 9% in the 80- to 89-year-old age group. The incidence of atrial fibrillation per 1000 person-years was 1.0 in women and 3.1 in men in the 55- to 64-year-old age group and 31.4 in women and 38.0 in men in the 85- to 94-year-old age group (Benjamin et al., 1998; Kannel et al., 1982).

The causes of AF include certain pathologies, such as arterial hypertension, coronary artery disease, heart failure, rheumatic mitral valve disease, obstructive sleep apnoea, chronic obstructive pulmonary disease, hyperthyroidism, and chronic kidney disease. Other risk factors for the occurrence of AF include smoking, excessive consumption of alcoholic beverages and obesity (Gami et al., 2007; Miller et al., 2015).

Atrial fibrillation is linked to an increase in cardiovascular mortality and causes a deterioration in the quality of life and functional status of patients, representing an important risk factor for ischaemic stroke through a cardioembolic mechanism. It is furthermore believed that AF constitutes the cause of 15% to 20% of all strokes (Chugh et al., 2014; Mozaffarian et al., 2016). Anticoagulant treatment has demonstrated the ability to significantly prevent ischaemic strokes in patients with AF; hence, its detection and appropriate treatment represent important public health objectives (Go et al., 2013; Hart RG, Pearce, Lesly A, Aguilar, 2007).

In Angola, although there are no concrete epidemiological data, it is known that stroke represents both an important factor in morbidity and mortality and one of the main causes of lost years of life and disability (Nascimento et al., 2018).

This work applies data from CardioBengo, a population-based epidemiological study of the adult population of the municipality of Dande, Bengo Province, Angola (Pedro et al., 2016).

There are no published data in the literature on the

do município do Dande, província do Bengo, Angola (Pedro, Rosário, Brito, & Barros, 2016).

Não existe na literatura dados publicados acerca da prevalência da FA em Angola, pelo que, a presente pesquisa realizou-se com o objetivo de determinar a sua prevalência numa população do Bengo, uma província do norte de Angola, estratificada por sexo e faixa etária, e a sua relação com alguns fatores de risco cardiovascular.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

O estudo CardioBengo foi aprovado pelo Comité Independente de Ética do Ministério da Saúde de Angola, e o presente projeto foi aprovado pelo comité independente de ética da Faculdade de Medicina da Universidade Agostinho Neto, tendo sido obtido o consentimento informado por escrito de todos os participantes antes da colheita dos dados, seguindo todas as normas de pesquisa em seres humanos de acordo com a declaração de Helsínquia.

### 2.2. AMOSTRA E DESENHO DE ESTUDO

Este estudo é uma subanálise do estudo Cardiobengo. Trata-se de um estudo de base comunitária com delineamento transversal, conduzido de setembro de 2013 a março de 2014. Para tal, selecionou-se uma amostra aleatória representativa de 2 499 indivíduos negros, estratificada por sexo e idade, com idade entre os 15 e 84 anos. Excluiu-se os participantes com ECG em falta ( $n = 4$ ) e gestantes ( $n = 116$ ). No total, foram incluídos na análise final 2 379 indivíduos. O protocolo do estudo foi descrito previamente (Pedro et al., 2016).

Neste trabalho analisou-se os dados do estudo CardioBengo, referentes a uma população do município do Dande, província do Bengo. De acordo com o Instituto nacional de Estatística de Angola, o número de habitantes que viviam na área em 2014 era de 356 641, sendo a província menos populosa de Angola, representando apenas 1,4% do total de habitantes do país. O dados do Dande-SVSD revelam uma população muito jovem semelhante aquela encontrada na estrutura demográfica nacional, a idade média da população foi de 20,6 anos; a proporção da população entre 15 e 64 anos foi de 50,3% e a de indivíduos com 65 ou mais anos foi de 2,4%; 52% do sexo feminino e 68% da população reside em áreas urbanas (INE, 2016).

Colheu-se informações sobre idade, escolaridade, consumo de álcool e tabaco por meio de uma entrevista estruturada realizada por entrevistadores treinados e certificados seguindo o protocolo padronizado da Organização Mundial da Saúde (OMS), com base no Manual de Vigilância (STEPS) para Fatores de Risco para Doenças Crônicas (versão central e expandida 3.0) (World Health Organization, 2015). Além disso, mediuse a pressão arterial, os níveis de glicose e colesterol, além da colheita do histórico médico e dados antropométricos (Pedro, Brito, & Barros, 2018c).

Em relação aos fatores de risco CDV: classificou-se como hipertenso o participante que relatou estar em uso de alguma medicação anti-hipertensiva ou que apresentou valores médios de  $PAS \geq 140$  mmHg e/ou  $PAD \geq 90$  mmHg; classificou-se como diabético o participante com diagnóstico definido

prevalence of AF in Angola; thus, the objective of the present study was to determine the prevalence of atrial fibrillation in a population in northern Angola stratified by sex and age as well as its relationship with some cardiovascular risk factors.

## 2. MATERIALS AND METHODS

### 2.1. ETHICAL CONSIDERATIONS

The CardioBengo study received approval from the Independent Ethics Committee of the Ministry of Health of Angola, and the present project was approved by the independent ethics committee of the Faculty of Medicine from University Agostinho Neto. Informed consent from all participants before data collection was obtained in keeping with all the human research standards adopted in the Declaration of Helsinki.

### 2.2. STUDY DESIGN AND DATA COLLECTION

The CardioBengo study selected a representative random sample of 2 499 black individuals stratified by sex and age between 15 and 84 years. Participants with missing ECGs ( $n = 4$ ) and pregnant women ( $n = 116$ ) were excluded. In total, the final analysis included 2 379 individuals. The study protocol was previously described (Pedro et al., 2016).

This is a community-based study with a cross-sectional design performed between September 2013 and March 2014 in the Municipality of Dande, Bengo. According to the National Institute of Statistics of Angola, the number of inhabitants living in this area was 356 641 in 2014; thus, it was the least populous province in Angola and represented only 1.4% of the country's total inhabitants. The average age of the population was 20.6 years (the proportion of the population between 15 and 64 years old was 50.3% and that of individuals aged 65 and over was 2.4%). In addition, 52% of the population is female, and 68% of the population are residents in urban areas (INE, 2016).

We collected information about age, education, alcohol and tobacco consumption through a structured interview conducted by trained and certified interviewers following the standardized protocol of the World Health Organization (WHO) based on the Surveillance Manual (STEPS) for Risk Factors for Chronic Diseases (central and expanded version 3.0) (World Health Organization., 2015). Moreover, we measured blood pressure as well as glucose and cholesterol levels. We also collected medical history and anthropometric data (Pedro et al., 2018a).

Cardiovascular risk factors were defined according to the following: participants were classified as hypertensive when using any antihypertensive medication or reporting average values of  $SBP \geq 140$  mmHg and/or  $DBP \geq 90$  mmHg; participants with a defined diagnosis or treatment for diabetes mellitus or fasting blood glucose  $>126$  mg/dl or postprandial blood glucose  $>200$  mg/dl were classified as diabetic; participants with dyslipidaemia had total cholesterol levels  $> 240$  mg/dl or were on treatment for dyslipidaemia; and participants with body mass indices of  $\geq 30$   $kg/m^2$  were registered as obese. Current smoking habits, alcohol use, any history of a previous stroke or transient ischaemic attack and any current presentation or history of congestive heart failure and ischaemic heart disease were also recorded. Information on current usage of

ou tratamento para DM ou glicemia em jejum >126mg/dl ou glicemia pós-prandial >200mg/dl); com Dislipidemia o participante com níveis de colesterol total >240mg/dl ou estar em tratamento para dislipidemia; como obeso o participante com índice de massa corporal  $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ; Além disso, registou-se os hábitos atuais de tabagismo; uso de álcool; qualquer história de um acidente vascular cerebral (AVC) anterior ou acidente isquêmico transitório (AIT), bem como qualquer apresentação ou história atual de insuficiência cardíaca congestiva (ICC) e doença cardíaca isquêmica. Documentou-se também o uso atual de medicamentos para fatores de risco cardiovascular, bem como qualquer apresentação atual ou história pregressa de anormalidades motoras, sensoriais, de fala ou cerebelares, tonturas, amaurose fugaz ou visão dupla. A fibrilhação auricular foi definida como uma história pregressa de FA ou uma apresentação atual de FA ou a presença de ondas fibrilatórias associadas a uma resposta ventricular irregular e Código de Minnesota 8-3.

O índice de Sokolow-Lyon (S-L) (SV1 ou SV2 + RV5 ou V6) foi calculado e a hipertrofia ventricular esquerda (HVE) considerada sempre que o índice  $\geq 3,5\text{mV}$  ou 35 mm foi determinado (Sokolow & Lyon, 1949).

O score CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC serviu para estratificar os indivíduos com FA com risco de AVC. Em resumo, este índice avalia o risco de AVC atribuindo um ponto a cada uma das seguintes variáveis: insuficiência cardíaca congestiva, hipertensão arterial, diabetes mellitus, doença vascular, idade de 65-74 anos e sexo (feminino); e adiciona-se dois pontos para: idade  $\geq 75$  anos, história de acidente vascular cerebral ou ataque isquêmico transitório. Uma pontuação de 1 é classificado como um marcador de risco moderado e uma pontuação de 2 é considerada como um marcador de alto risco (Lip, Nieuwlaat, Pistors, Lane, & Crijns, 2010).

### 2.3. REGISTO DO ELETROCARDIOGRAMA

A todos os participantes registou-se um eletrocardiograma (ECG) de 12 derivações e uma tira de ritmo usando um eletrocardiógrafo de 12 canais AsCARD Mr.Grey V 201 (ASPEL, Zabierzów, Polônia). Usando o software de base de dados CARDIO TEKA v001 (ASPEL, Zabierzów, Polônia), o ECG foi gravado digitalmente e posteriormente enviado para o centro de leitura da Universidade de Glasgow, onde foram analisados de forma automatizada pelo software de Glasgow, e os ECGs foram classificados pelo código de Minnesota (CM) como apresentando alterações maiores, alterações menores ou ausência de anormalidades (Prineas, Crow, & Zhang, 2010).

De forma a garantir a qualidade da codificação, os ECG anormais pela presença de alterações maiores, foram revistos manualmente por dois cardiologistas.

### 2.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados foram analisados considerando a estratificação por género. Os resultados foram apresentados como média  $\pm$  desvio padrão (DP) e proporções, conforme apropriado. O teste *t* foi utilizado para comparar as médias entre os dois grupos independentes. Para comparar as proporções entre esses dois grupos independentes, foi aplicado o teste de diferença entre duas proporções de populações independentes. Os ajustes

medication for cardiovascular risk factors as well as any current presentation or past history of motor, sensory, speech, or cerebellar abnormalities, dizziness, amaurosis fugax or double vision was also documented. Atrial fibrillation was defined as a past history of atrial AF or a current presentation of AF or the presence of fibrillatory waves associated with an irregular ventricular response and Minnesota Code 8-3.

The Sokolow-Lyon (S-L) index (SV1 or SV2+RV5 or V6) was calculated, and left ventricular hypertrophy was considered whenever the index  $\geq 3.5 \text{ mV}$  or 35 mm was determined (Sokolow & Lyon, 1949).

The CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC score served to stratify individuals with AF at risk of stroke. In brief, this index measures stroke risk by assigning one point each for congestive heart failure, hypertension, diabetes mellitus, vascular disease, age 65-74 years and sex (female). Two points are added for age  $\geq 75$  years and a history of stroke or transient ischaemic attack. A score of 1 ranked as a marker of moderate risk, and a score of 2 was considered a marker of high risk (Lip et al., 2010).

### 2.3. ECG REGISTRATION

All participants were subject to an electrocardiogram (ECG) and a 12-lead rhythm strip using a 12-channel ECG AsCARD Mr. Grey 201 V (ASPEL, ZABIERZÓW, Poland). Using CARDIO TEKA v001 database software (ASPEL, Zabierzów, Poland), the ECG was digitally recorded and later sent to the reading centre at the University of Glasgow, where it was automatically analyzed by Glasgow software. The ECGs were classified according to the Minnesota Code (MC) as displaying greater changes, minor changes or the absence of abnormalities (Prineas R, Crow R, 1982).

To guarantee the accuracy of the coding, two cardiologists manually inspected irregular ECGs featuring the presence of major changes.

### 2.4. STATISTICAL ANALYSIS

Data were analysed considering gender stratification. The results are presented as the mean  $\pm$  SD and proportions, as appropriate. A *t* test was applied to compare the means between the two independent groups. To compare the proportions between these two independent groups, the difference between two independent population proportions test was applied. Bonferroni adjustments were used for multiple testing. The significance level was set at .05, and all statistical analyses were performed using IBM SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences) version 26.

## 3. RESULTS

Table 1 presents the baseline characteristics of the participants. Of the 2 379 study participants (880 men and 1499 women) aged between 15 and 84 years, the average age was 35.0 years ( $32 \pm 14.4$  for men and  $37.01 \pm 14.4$  for women,  $p < 0.001$ ), and 63% of the sample was female. The most representative age group was 15-29 years old, representing 45% of the participants. The least represented group was individuals aged 60 or older, representing approximately 6.1%. Approximately 80% of the participants live in urban areas.

The results showed that the prior stroke or transient



de Bonferroni foram usados para testes múltiplos. O nível de significância foi estabelecido em 0,05 e todas as análises estatísticas foram realizadas usando o *software* IBM SPSS® (Statistical Package for the Social Sciences) versão 26.

### 3. RESULTADOS

A tabela 1 apresenta as características da linha de base dos participantes no estudo. Assim dos 2379 participantes no estudo (880 homens e 1449 mulheres), com idades compreendidas entre os 15 e os 84 anos, a idade média dos participantes foi de 35 anos (32,0±14,4 para os homens e 37,0±14,4 para as mulheres,  $p < 0,001$ ), sendo 63% do sexo feminino. A faixa etária mais representativa foi dos 15 – 29 anos, correspondendo a 45%. A faixa etária menos representada foi dos indivíduos com idade  $\geq 60$  anos, representando cerca de 6,1%. Cerca de 80% dos participantes residem em áreas urbanas.

ischaemic attack rate stood at 0.4%, and the condition was more prevalent in women. The congestive heart failure rate was 0.3%, ischaemic heart disease was 0.3% and left ventricular hypertrophy (LVH) was 37.2%. These conditions were more prevalent among men (Table 1).

Table 2 details the characteristics of the cases of atrial fibrillation. In total, the study identified two individuals with atrial fibrillation, which represents an estimated prevalence of 0.084% (0.11% in males and 0.067% in females). Case 1 was a 30-year-old man who was prehypertensive, a smoker and a consumer of alcoholic beverages with a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC score of 0. Case 2 was a 60-year-old woman who was overweight, ex-smoker and former consumer of alcoholic beverages with a CHA<sub>2</sub>DS<sub>2</sub>-VASC score of 1.

**Tabela/Table 1:** Características da linha de base dos participantes estratificados por género/Baseline characteristics of participants stratified by gender.

Parâmetros/Parameters	Homens/Male <i>n</i> = 880	Mulheres/Female <i>n</i> = 1499	<i>p</i>	Total <i>n</i> = 2379
15 - 29 anos/years (%)	55,0	39,2	<0,001¥	45,0
30 – 44 anos/years (%)	22,6	28,7	0,004¥	26,4
45 – 59 anos/years (%)	16,4	26,1	<0,001¥	22,5
$\geq 60$ anos/years (%)	6,0	6,1	0,998¥	6,1
Idade/Age (anos/years) (média/Average±DP)	32,0±14,4	37,0±14,4	<0,001*	35,0±14,5
Consumo de álcool/Alcohol consumption (%)	43,8	31	<,001¥	33,8
AVC prévio ou AIT/Prior stroke or transient ischaemic attack (%)	0,2	0,5	0,204¥	0,4
Insuficiência cardíaca congestiva/ Congestive heart failure (%)	0,5	0,2	0,258¥	0,3
Doença cardíaca isquémica/Ischaemic heart disease (%)	0,6	0,2	0,110¥	0,3
Hipertrofia ventricular esquerda/Left ventricular hypertrophy (%)	63,5	21,7	<0,001¥	37,2

AVC - Acidente vascular cerebral; AIT - Acidente transitório isquémico; ¥Teste para a diferença de proporções entre duas populacionais independentes, valores-p ajustados pelo método de Bonferroni; \* Teste *t* para duas populações independentes/ ¥Test for the difference between two independent population proportions, *p* values adjusted by Bonferroni method; \*T test for two independent populations.

**Tabela/Table 2:** Características dos dois casos com fibrilhação auricular numa amostra da província do Bengo, Angola/Characteristics of the two cases with atrial fibrillation in a sample of the population of the province of Bengo, Angola.

Características/Characteristics	Caso/Case 1	Caso/Case 2
Sexo/Sex	Masculino/Male	Feminino/Female
Idade/Age (anos/years)	30	60
Peso Corporal/Body weight (kg)	63,1	70,4
Altura/Height (m)	156	157
Índice massa corporal/Body mass index (Kg/m <sub>2</sub> )	21,6	28,2
Circunferência da cintura/ Waist circumference (cm)	72	98,5
Circunferência da anca/Hip circumference (cm)	89	107,5
Razão cintura/quadril/Hip waist ratio	0,81	0,92
Pressão arterial sistólica/Systolic blood pressure (mmHg)	135	115
Pressão arterial diastólica/Diastolic blood pressure (mmHg)	82	84
Pressão de pulso/Pulse pressure (mmHg)	53	32
Pressão arterial média/Mean blood pressure (mmHg)	100	94
Frequência cardíaca/Heart rate (bpm)	76	95
Glicémia/Glycaemia (mg/dL)	109	92
Colesterol Total/Total cholesterol (mg/dL)	118	160
Consumo de tabaco/Tobacco consumption	+	⊠
Consumo de álcool/Alcohol consumption	+	∅
CHA <sub>2</sub> DS <sub>2</sub> -VASC	0	1

(+) Presente, (⊠) ex-fumador; (∅) ex-consumidor de álcool/(+) present, (⊠) ex-smoker; (∅) ex-drinker.

Os resultados mostraram que a frequência de consumo de álcool foi de 35,8% (43,8% nos homens e 31% nas mulheres) taxa de AVC prévio ou ataque isquêmico transitório foi de 0,4% e mais prevalente em mulheres. A insuficiência cardíaca congestiva foi de 0,3%, a cardiopatia isquêmica foi de 0,3% e a HVE foi de 37,2% e mais prevalentes entre os homens (tabela 1).

A tabela 2 detalha as características dos casos de fibrilhação auricular. No total, o estudo identificou dois indivíduos com FA, o que representa uma prevalência estimada de 0,084% (0,11% no sexo masculino e 0,067% no feminino). O caso 1 é um homem de 30 anos, categoria de hipertensão, normal alto, tabagista e consumidor de bebidas alcoólicas com score  $CHA_2DS_2-VASC$  0 e o caso 2 envolvendo uma mulher de 60 anos com sobrepeso, ex-fumadora e ex-consumidora de bebidas alcoólicas com pontuação  $CHA_2DS_2-VASC$  de 1.

#### 4. DISCUSSÃO

O presente estudo analisou a fibrilhação auricular e alguns fatores de risco cardiovascular em uma população angolana, do município do Dande, província do Bengo.

Dados do estudo CardioBengo, publicados anteriormente, mostraram que a prevalência de hipertensão, diabetes mellitus e hipercolesterolemia foi de 18,0%, 9,2% e 4,0%, respetivamente (Pedro, Brito, & Barros, 2018a; Pedro et al., 2018c). A prevalência de obesidade foi de 8% (Pedro, Brito, & Barros, 2018b). O consumo de tabaco foi de 6,2% e o de álcool 37,5% (Pedro, Brito, & Barros, 2017; Pedro et al., 2018a).

Neste estudo a prevalência do consumo de álcool foi de 35,8%. De acordo com a Organização Mundial de Saúde, estima-se que na África Subsaariana cerca de 30% da população adulta consome álcool e com um aumento esperado do número de potenciais novos consumidores de álcool, especialmente jovens e mulheres (World Health Organization, 2014). Um estudo sobre o impacto do consumo de álcool em África concluiu que o álcool foi responsável em 2012 por 6,4% de todas as mortes e 4,7% de todos os DALY nesta Região (Ferreira-Borges, Rehm, Dias, Babor, & Parry, 2016).

A prevalência de AVC prévio ou ataque isquêmico transitório no presente estudo foi de 0,4%. Alguns estudos de base populacional revelaram taxas de prevalência brutas para sobreviventes de AVC variando de 15/100 000 na Etiópia (Tekle- Haimanot et al., 1990) a 963/100 000 no Egito (Khedr et al., 2014) e 1 460/100 000 na região do Delta do Níger, Nigéria (Ezejimofor et al., 2017). A disparidade nesses números pode refletir o rigor metodológico desigual desses estudos, mesmo depois de considerar os efeitos geográficos e de período. Esses resultados podem estar subestimados porque este estudo transversal detetou apenas sobreviventes de AVC.

A prevalência de insuficiência cardíaca congestiva foi de 0,3%. A insuficiência cardíaca na África Subsaariana representa cerca de 9,4–42,5% de todas as admissões médicas e 25,6–30,0% das admissões em unidades de cardiologia (Agbor et al., 2018; S. Ogah, Adebiji, & Sliwa, 2019).

A prevalência de doença isquêmica cardíaca no estudo foi de 0,3%. Entre as doenças cardiovasculares, a doença isquêmica do coração foi a principal causa de morte na maioria dos países lusófonos em 2016, sendo a hipertensão arterial e os fatores dietéticos os mais importantes fatores de risco atribuíveis

#### 4. DISCUSSION

The present study analysed atrial fibrillation and several cardiovascular risk factors in an Angolan population.

Data from the CardioBengo study, which was previously published, showed that the prevalence rates of hypertension, diabetes mellitus and hypercholesterolemia were 18.0%, 9.2% and 4.0%, respectively (Pedro et al., 2018a, 2018b). The prevalence of obesity was 8% (Pedro et al., 2018c). Tobacco consumption was noted in 6.2% of participants, and alcohol consumption was 37.5% (Pedro et al., 2017, 2018b).

In this study, the prevalence of alcohol consumption was 35.8%. According to the World Health Organization, it was estimated that in sub-Saharan Africa about 30% of the adult population consumes alcohol and with expected increase in the number of potential new alcohol consumers, especially young people and women (World Health Organization, 2014). A study on the impact of alcohol consumption in Africa, concluded that alcohol was responsible in 2012 for 6.4% of all deaths and 4.7% of all DALYs in this Region (Ferreira-Borges, Rehm, Dias, Babor, & Parry, 2016).

The prevalence of prior strokes or transient ischaemic attack in the present study was 0.4% (400/100 000). Some population-based studies have revealed crude prevalence rates for stroke survivors ranging from 15/100 000 in Ethiopia (Tekle- Haimanot et al., 1990) to 963/100 000 in Egypt (Khedr et al., 2014) and 1 460/100 000 in the Niger Delta region, Nigeria (Ezejimofor et al., 2017). The disparity in these numbers may reflect the uneven methodological rigor of these studies even after accounting for the geographic and period effects. These results here may be an underestimate because this transversal study only detected stroke survivors.

The prevalence of congestive heart failure was 0.3%. Heart failure in Sub-Saharan Africa represents approximately 9.4–42.5% of all medical admissions and 25.6–30.0% of admissions into cardiology units (Agbor et al., 2018; S. Ogah et al., 2019).

The prevalence of ischaemic heart disease in the study was 0.3%. Among cardiovascular diseases, ischaemic heart disease was the main cause of death in the majority of Portuguese-speaking countries in 2016 with arterial hypertension and dietary factors accounting for the most important attributable risk factors (Nascimento et al., 2018).

The prevalence of left ventricular hypertrophy in this study was 37.2%, which was increased 3-fold compared with the level noted in male individuals. In an urban population of civil servants in Angola, the prevalence was 20%, and higher values were noted in men (Capingana et al., 2013). A study performed in South Africa revealed a prevalence of LVH of 18.9% in a hypertensive population over the age of 35 years (Rayner B & Becker P, 2006). LVH is a precursor of cardiovascular dysfunction and an important risk factor predisposing a patient to premature cardiovascular morbidity and mortality from coronary heart disease (Frohlich ED, n.d.).

The present study diagnosed only two individuals with atrial fibrillation, generating an estimate of atrial fibrillation of 84/100 000 individuals. Compared with other populations, it is noteworthy that the prevalence reported in this study is similar to those found in other African populations. In a

(Nascimento et al., 2018).

A prevalência de HVE neste estudo foi de 37,2% e o triplo em indivíduos do sexo masculino. Numa população urbana de funcionários públicos em Angola, a prevalência foi de 20% e também com valores superiores em homens (Capingana et al., 2013). Estudo realizado na África do Sul revelou uma prevalência de HVE de 18,9% em uma população hipertensa com mais de 35 anos (Rayner & Becker, 2006). Uma voltagem QRS mais elevada é observada com frequência em populações de adultos negros saudáveis, e pode ser presumivelmente benigna. O desconhecimento destes padrões pode levar a diagnósticos incorretos ou decisões terapêuticas desnecessárias (Demoulin et al., 2020; Walsh, Macfarlane, Prutkin, & Smith, 2019). Por outro lado, a HVE é um precursor de disfunção cardiovascular e um importante fator de risco que predispõe o paciente à morbimortalidade cardiovascular prematura por doença coronária (Frohlich, 2009).

O presente estudo diagnosticou apenas dois indivíduos com FA, gerando uma estimativa de 84/100 000 indivíduos para fibrilhação auricular. Quando comparada com outras populações, vale ressaltar que a prevalência relatada neste estudo é inferior às encontradas em outras populações africanas. Estudos realizados em comunidades rurais no Gana e na Tanzânia revelaram uma prevalência de 0,3% e 0,7%, respectivamente (Jacobs et al., 2019). Em um estudo transversal de base comunitária na zona rural de Uganda, a estimativa ponderada de FA foi extremamente baixa (0% - IC 95% 0-0.54%) (Muthalaly et al., 2018). Num estudo realizado em indivíduos negros residentes em áreas urbanas e em comunidades rurais da África do Sul, a FA foi identificada em 2% dos indivíduos com mais de 30 anos (Stambler & Ngunga, 2015). Estudos hospitalares realizados na África do Sul, Senegal, Burkina Faso e Camarões, encontraram taxas de prevalência de 4,6%, 5,4%, 5,9% e 7,1%, respectivamente (Zoni-Berisso, Lercari, Carazza, & Domenicucci, 2014). Em hospitais de vários países da África Subsaariana, a FA foi detectada em 18% dos casos de pacientes com insuficiência cardíaca (Feinberg, 1995; Zateyshchikov, Brovkin, Chistiakov, & Nosikov, 2010). Num estudo transversal de base comunitária realizado na Etiópia envolvendo indivíduos com idade  $\geq 40$  anos, a prevalência geral de FA foi inesperadamente alta (4,3%) (Tegene, Tadesse, Markos, & Gobena, 2019).

A ocorrência de FA não está bem compreendida nem esclarecida em países de baixa e média renda. Alguns apontam para o controle inadequado, subnotificação e predisposição genética como base para a baixa prevalência e incidência relatada na região africana (Jacobs et al., 2019). A baixa incidência de FA em populações africanas relatada em alguns estudos também pode ser devido à fragilidade e ao deficiente acesso aos serviços de saúde e, com a melhora destes, presume-se que ocorreria uma maior prevalência de FA na África Subsaariana (Stambler & Ngunga, 2015).

Na Europa, a prevalência geral de FA é de 5,5% (6,0% em homens e 5,1% em mulheres) (Heeringa et al., 2006). Nos Estados Unidos, a prevalência global de FA varia entre 1 e 2% (Kornej, Börschel, Benjamin, & Schnabel, 2020), e a prevalência é menor entre homens e mulheres afro-americanos do que entre descendentes de europeus (Conen, 2018). Este achado sugere que fatores genéticos podem ser a base da baixa prevalência de

community-based cross-sectional study in rural Uganda, the weighted estimate of AF was extremely low (0% - 95% CI 0-0.54%) (Muthalaly et al., 2018). Studies performed in rural communities in Ghana and Tanzania revealed a prevalence of 0.3% and 0.7%, respectively (Jacobs et al., 2019). For a study performed on black individuals residing both in urban areas and in rural communities in South Africa, AF was identified in 2% of the individuals over 30 years old (Stambler & Ngunga, 2015). Hospital studies conducted in South Africa, Senegal, Burkina Faso and Cameroon found prevalence rates of 4.6%, 5.4%, 5.9% and 7.1%, respectively (Zoni-Berisso et al., 2014). In hospitals in several Sub-Saharan African countries, AF was detected in 18% of patients with heart failure (Feinberg et al., 1995; Zateyshchikov et al., 2010). In a community-based cross-sectional study performed in Ethiopia involving individuals  $\geq 40$  years, the overall prevalence of AF was unexpectedly high (4.3%) (Tegene et al., 2019).

The occurrence of AF is neither well understood nor clarified in low- and middle-income countries. Some authors point to inadequate control, subreporting and genetic predisposition as the basis for the low prevalence and incidence reported in the African region (Jacobs et al., 2019). The low incidence of AF in African populations reported in some studies may also be due to the weakness of and access to health services, and with the improvement of these, it is assumed that an increased prevalence of AF in Sub-Saharan Africa would occur (Stambler & Ngunga, 2015).

In Europe, the overall prevalence of AF is 5.5% (6.0% in men and 5.1% in women) (Heeringa et al., 2006). In the United States, the global prevalence of AF is 0.89% (Feinberg et al., 1995), and the prevalence is lower among African American men and women than among those of European descent (Conen, 2018). This finding suggests that genetic factors may be the basis of the low prevalence of AF in indigenous African populations.

There is a high incidence and prevalence of AF in Western countries, which may be explained by the increase in life expectancy in the general population, the increase in the prevalence of hypertension and obesity, the improvement in survival rates following cardiovascular events and the greater diagnostic capacity (Feigin et al., 2014; O'Donnell et al., 2016). The increase in the prevalence of cardiovascular risk factors in Angola also emerged in the present study, including hypertension, diabetes, alcohol consumption and LVH. Future research is needed to clarify the role of other risk factors and especially the genetic factors related to AF in Angola.

Certain limitations in the present study should be noted. The main limitation stems from the low representativeness of individuals  $\geq 64$  years of age, who are the most prone to suffer from cardiovascular diseases and thereby report the highest prevalence of atrial fibrillation. Broader studies are needed to better define the problem in this population. Finally, this study reports only atrial fibrillation present at the time of study and not other forms, such as paroxysmal or intermittent fibrillation, which may underestimate the true prevalence of atrial fibrillation in this population.

## 5. CONCLUSION

In summary, this is the first study performed to date on

FA em populações indígenas africanas.

Há uma alta incidência e prevalência de FA nos países ocidentais, o que pode ser explicado pelo aumento da expectativa de vida na população em geral, o aumento na prevalência de hipertensão arterial e obesidade, a melhoria nas taxas de sobrevivência após eventos cardiovasculares e a maior capacidade diagnóstica (Feigin et al., 2014; O'Donnell et al., 2016). O aumento da prevalência de fatores de risco cardiovascular em Angola também emerge no presente estudo, incluindo hipertensão, diabetes, consumo de álcool e HVE. Pesquisas futuras são necessárias para esclarecer o papel de outros fatores de risco e especialmente os fatores genéticos relacionados à FA em Angola.

O presente estudo contém algumas limitações. O principal aspecto decorre da baixa representatividade dos indivíduos com idade  $\geq 64$  anos, que são os mais propensos a sofrer de doenças cardiovasculares e, portanto, relatam a maior prevalência de FA. Estudos mais amplos são necessários para definir melhor o problema nessa população. Por fim, o estudo reporta apenas a FA presente no momento do estudo e não outras formas, como paroxística ou intermitente, o que pode subestimar a verdadeira prevalência de FA nessa população. Refira-se, no entanto, que os resultados desta investigação não permitem a generalização da população angolana.

## 5. CONCLUSÃO

Em suma, este é o primeiro estudo realizado até à data sobre a prevalência de fibrilhação auricular em Angola e, apesar da elevada percentagem de fatores de risco cardiovascular, os achados do estudo sugerem que a prevalência de fibrilhação auricular nesta amostra é baixa quando comparada com as taxas encontradas em estudos em países desenvolvidos, mas semelhante as encontradas em outras populações de países em desenvolvimento, especialmente na África Subsaariana.

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

## CONTRIBUIÇÕES AUTORAIS

Conceptualização: Mauer Gonçalves, João M. Pedro Miguel Brito, Pedro Magalhães; Trabalho de campo: João M. Pedro, Miguel Brito; Curadoria de dados: João M. Pedro, Miguel Brito; Análise formal e estatística: Carina Silva, Pedro Magalhães; Primeira redação do manuscrito: Mauer Gonçalves; Revisão e edição do manuscrito: Mauer Gonçalves, Carina Silva, Miguel Brito, Pedro Magalhães; Todos os autores aprovaram a versão final do manuscrito.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS/REFERENCES

- Agbor, V. N., Essouma, M., Ntusi, N. A. B., Nyaga, U. F., Bigna, J. J., & Noubiap, J. J. (2018). Heart failure in sub-Saharan Africa: A contemporaneous systematic review and meta-analysis. *International Journal of Cardiology*, 257, 207–215. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2017.12.048>
- Benjamin, E. J., Wolf, P. A., D'Agostino, R. B., Silbershatz, H., Kannel, W. B., & Levy, D. (1998). Impact of atrial fibrillation on the risk of death: the Framingham Heart Study. *Circulation*, 98(10), 946–952. <https://doi.org/10.1161/01.cir.98.10.946>
- Capingana, D. P., Magalhães, P., Silva, A. B., Gonçalves, M. A., Baldo, M.

the prevalence of atrial fibrillation in Angola. Despite the high percentage of cardiovascular risk factors, the study suggests that the prevalence of AF in this sample is low when compared to the rates found in studies in developed countries but similar to those found in other populations in developing countries, especially in sub-Saharan Africa.

## CONFLICTS OF INTEREST

The authors have no conflicts of interest to declare.

## AUTHOR CONTRIBUTIONS

Conceptualization: Mauer Gonçalves, João M. Pedro Miguel Brito, Pedro Magalhães; Field work: João M. Pedro, Miguel Brito; Data curation: João M. Pedro, Miguel Brito; Formal analysis and statistics: Carina Silva, Pedro Magalhães; First draft of the manuscript: Mauer Gonçalves; Manuscript review and editing: Mauer Gonçalves, Carina Silva, Miguel Brito, Pedro Magalhães. All authors approved the final version of the manuscript.



- P., Rodrigues, S. L., ... Mill, J. G. (2013). Prevalence of cardiovascular risk factors and socioeconomic level among public-sector workers in Angola. *BMC Public Health*, 13(1), 732. <https://doi.org/10.1186/1471-2458-13-732>
- Chugh, S. S., Roth, G. A., Gillum, R. F., & Mensah, G. A. (2014). Global Burden of Atrial Fibrillation in Developed and Developing Nations. *Global Heart*, 9(1), 113. <https://doi.org/10.1016/j.gheart.2014.01.004>
- Conen, D. (2018). Epidemiology of atrial fibrillation. *European Heart Journal*, 39(16), 1323–1324. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehy171>
- Demoulin, R., Poyet, R., Schmitt, P., Sidibe, S., Capilla, E., Rohel, G., ... Cellarier, G. R. (2020). Particularités de l'électrocardiogramme du patient d'origine Africaine. *Annales de Cardiologie et d'Angéiologie*, 69(5), 289–293. <https://doi.org/10.1016/j.ancard.2020.09.001>
- Diker, E., Aydogdu, S., Özdemir, M., Kural, T., Polat, K., Cehreli, S., ... Göksel, S. (1996). Prevalence and predictors of atrial fibrillation in rheumatic valvular heart disease. *The American Journal of Cardiology*, 77(1), 96–98. [https://doi.org/10.1016/S0002-9149\(97\)89145-X](https://doi.org/10.1016/S0002-9149(97)89145-X)
- Ezejimofor, M. C., Uthman, O. A., Maduka, O., Ezeabasili, A. C., Onwuchekwa, A. C., Ezejimofor, B. C., ... Kandala, N.-B. (2017). Stroke survivors in Nigeria: A door-to-door prevalence survey from the Niger Delta region. *Journal of the Neurological Sciences*, 372, 262–269. <https://doi.org/10.1016/j.jns.2016.11.059>
- Feigin, V. L., Forouzanfar, M. H., Krishnamurthi, R., Mensah, G. A., Connor, M., Bennett, D. A., ... Murray, C. (2014). Global and regional burden of stroke during 1990–2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010. *The Lancet*, 383(9913), 245–255. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61953-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61953-4)
- Feinberg, W. M. (1995). Prevalence, Age Distribution, and Gender of Patients With Atrial Fibrillation. *Archives of Internal Medicine*, 155(5), 469. <https://doi.org/10.1001/archinte.1995.00430050045005>
- Ferreira-Borges, C., Rehm, J., Dias, S., Babor, T., & Parry, C. D. H. (2016). The impact of alcohol consumption on African people in 2012: an analysis of burden of disease. *Tropical Medicine & International Health*, 21(1), 52–60. <https://doi.org/10.1111/tmi.12618>
- Frohlich, E. D. (2009). An updated concept for left ventricular hypertrophy risk in hypertension. *The Ochsner Journal*, 9(4), 181–190. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21603442>
- Fuster, V., Rydén, L. E., Cannom, D. S., Crijns, H. J., Curtis, A. B., Ellenbogen, K. A., ... Zamorano, J. L. (2006). ACC/AHA/ESC 2006 Guidelines for the Management of Patients With Atrial Fibrillation. *Circulation*, 114(7). <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.106.177292>
- Gami, A. S., Hodge, D. O., Herges, R. M., Olson, E. J., Nykodym, J., Kara, T., & Somers, V. K. (2007). Obstructive Sleep Apnea, Obesity, and the Risk of Incident Atrial Fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, 49(5), 565–571. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2006.08.060>
- Go, A. S., Mozaffarian, D., Roger, V. L., Benjamin, E. J., Berry, J. D., Borden, W. B., ... Turner, M. B. (2013). Heart Disease and Stroke Statistics—2013 Update. *Circulation*, 127(1). <https://doi.org/10.1161/CIR.0b013e31828124ad>
- Hart, R. G., Pearce, L. A., & Aguilar, M. I. (2007). Meta-analysis: Antithrombotic Therapy to Prevent Stroke in Patients Who Have Nonvalvular Atrial Fibrillation. *Annals of Internal Medicine*, 146(12), 857. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-146-12-200706190-00007>
- Heeringa, J., van der Kuip, D. A. M., Hofman, A., Kors, J. A., van Herpen, G., Stricker, B. H. C., ... Wittteman, J. C. M. (2006). Prevalence, incidence and lifetime risk of atrial fibrillation: the Rotterdam study. *European Heart Journal*, 27(8), 949–953. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehi825>
- INE. (2016). Resultados definitivos do Recenseamento Geral da População e Habitação de Angola 2014.
- Jacobs, M. S., Van Hulst, M., Adeoye, A. M., Tieleman, R. G., Postma, M. J.,

- & Owolabi, M. O. (2019). Atrial Fibrillation in Africa—An Under-Reported and Unrecognized Risk Factor for Stroke: A Systematic Review. *Global Heart*, 14(3), 269. <https://doi.org/10.1016/j.ghheart.2019.04.003>
- Kannel, W. B., Abbott, R. D., Savage, D. D., & McNamara, P. M. (1982). Epidemiologic Features of Chronic Atrial Fibrillation. *New England Journal of Medicine*, 306(17), 1018–1022. <https://doi.org/10.1056/NEJM198204293061703>
- Khedr, E. M., Fawi, G., Abdela, M., Mohammed, T. A., Ahmed, M. A., El-Fetoh, N. A., & Zaki, A. F. (2014). Prevalence of Ischemic and Hemorrhagic Strokes in Qena Governorate, Egypt: Community-based Study. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*, 23(7), 1843–1848. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2014.03.001>
- Kirchhof, P., Benussi, S., Kotecha, D., Ahlsson, A., Atar, D., Casadei, B., ... Zeppenfeld, K. (2016). 2016 ESC Guidelines for the management of atrial fibrillation developed in collaboration with EACTS. *European Heart Journal*, 37(38), 2893–2962. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehw210>
- Kornej, J., Börschel, C. S., Benjamin, E. J., & Schnabel, R. B. (2020). Epidemiology of Atrial Fibrillation in the 21st Century. *Circulation Research*, 127(1), 4–20. <https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.316340>
- Lip, G. Y. H., Nieuwlaat, R., Pisters, R., Lane, D. A., & Crijns, H. J. G. M. (2010). Refining clinical risk stratification for predicting stroke and thromboembolism in atrial fibrillation using a novel risk factor-based approach: the euro heart survey on atrial fibrillation. *Chest*, 137(2), 263–272. <https://doi.org/10.1378/chest.09-1584>
- Miller, J. D., Aronis, K. N., Chrispin, J., Patil, K. D., Marine, J. E., Martin, S. S., ... Calkins, H. (2015). Obesity, Exercise, Obstructive Sleep Apnea, and Modifiable Atherosclerotic Cardiovascular Disease Risk Factors in Atrial Fibrillation. *Journal of the American College of Cardiology*, 66(25), 2899–2906. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2015.10.047>
- Mozaffarian, D., Benjamin, E. J., Go, A. S., Arnett, D. K., Blaha, M. J., Cushman, M., ... Turner, M. B. (2016). Heart Disease and Stroke Statistics—2016 Update. *Circulation*, 133(4), e38–e48. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000000350>
- Muthalaly, R. G., Koplan, B. A., Albano, A., North, C., Campbell, J. I., Kakuhihire, B., ... Siedner, M. J. (2018). Low population prevalence of atrial fibrillation in rural Uganda: A community-based cross-sectional study. *International Journal of Cardiology*, 271, 87–91. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2018.05.074>
- Nascimento, B. R., Brant, L. C. C., Oliveira, G. M. M. de, Malachias, M. V. B., Reis, G. M. A., Teixeira, R. A., ... Ribeiro, A. L. P. (2018). Cardiovascular Disease Epidemiology in Portuguese-Speaking Countries: data from the Global Burden of Disease, 1990 to 2016. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 110(6), 500–511. <https://doi.org/10.5935/abc.20180098>
- Nguyen, T. N., Hilmer, S. N., & Cumming, R. G. (2013). Review of epidemiology and management of atrial fibrillation in developing countries. *International Journal of Cardiology*, 167(6), 2412–2420. <https://doi.org/10.1016/j.ijcard.2013.01.184>
- O'Donnell, M. J., Chin, S. L., Rangarajan, S., Xavier, D., Liu, L., Zhang, H., ... Yusuf, S. (2016). Global and regional effects of potentially modifiable risk factors associated with acute stroke in 32 countries (INTERSTROKE): a case-control study. *The Lancet*, 388(10046), 761–775. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)30506-2](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)30506-2)
- Pedro, J. M., Brito, M., & Barros, H. (2017). Tobacco consumption and nicotine dependence in Bengo Province, Angola: A community-based survey. *PLOS ONE*, 12(11), e0188586. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0188586>
- Pedro, J. M., Brito, M., & Barros, H. (2018a). Cardiovascular Risk Assessment in Angolan Adults: A Descriptive Analysis from CardioBengo, a Community-Based Survey. *International Journal of Hypertension*, 2018, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2018/2532345>
- Pedro, J. M., Brito, M., & Barros, H. (2018b). Gender and socio-demographic distribution of body mass index: The nutrition

- transition in an adult Angolan community. *Journal of Public Health in Africa*. <https://doi.org/10.4081/jphia.2018.865>
- Pedro, J. M., Brito, M., & Barros, H. (2018c). Prevalence, awareness, treatment and control of hypertension, diabetes and hypercholesterolaemia among adults in Dande municipality, Angola. *Cardiovascular Journal of Africa*, 29(2), 73–81. <https://doi.org/10.5830/CVJA-2017-047>
- Pedro, J. M., Rosário, E., Brito, M., & Barros, H. (2016). CardioBengo study protocol: a population based cardiovascular longitudinal study in Bengo Province, Angola. *BMC Public Health*, 16(1), 206. <https://doi.org/10.1186/s12889-016-2759-9>
- Prineas, R. J., Crow, R. S., & Zhang, Z.-M. (2010). *The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings. The Minnesota Code Manual of Electrocardiographic Findings*. London: Springer London. <https://doi.org/10.1007/978-1-84882-778-3>
- Rayner, B., & Becker, P. (2006). The prevalence of microalbuminuria and ECG left ventricular hypertrophy in hypertensive patients in private practices in South Africa. *Cardiovascular Journal of South Africa: Official Journal for Southern Africa Cardiac Society [and] South African Society of Cardiac Practitioners*, 17(5), 245–249. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17117229>
- S. Ogah, O., Adebisi, A., & Sliwa, K. (2019). Heart Failure in Sub-Saharan Africa. In *Topics in Heart Failure Management*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82416>
- Sokolow, M., & Lyon, T. P. (1949). The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. *American Heart Journal*, 37(2), 161–186. [https://doi.org/10.1016/0002-8703\(49\)90562-1](https://doi.org/10.1016/0002-8703(49)90562-1)
- Stambler, B., & Ngunga, L. (2015). Atrial fibrillation in Sub-Saharan Africa: epidemiology, unmet needs, and treatment options. *International Journal of General Medicine*, 8, 231. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S84537>
- Tegene, E., Tadesse, I., Markos, Y., & Gobena, T. (2019). Prevalence and risk factors for atrial fibrillation and its anticoagulant requirement in adults aged  $\geq 40$  in Jimma Town, Southwest Ethiopia: A community based cross-sectional study. *IJC Heart & Vasculature*, 22, 199–204. <https://doi.org/10.1016/j.ijcha.2019.02.003>
- Tekle- Haimanot, R., Abebe, M., Gebre-Mariam, A., Forsgren, L., Heijbel, J., Holmgren, G., & Ekstedt, J. (1990). Community-Based Study of Neurological Disorders in Rural Central Ethiopia. *Neuroepidemiology*, 9(5), 263–277. <https://doi.org/10.1159/000110783>
- Walsh, B., Macfarlane, P. W., Prutkin, J. M., & Smith, S. W. (2019). Distinctive ECG patterns in healthy black adults. *Journal of Electrocardiology*, 56, 15–23. <https://doi.org/10.1016/j.jelectrocard.2019.06.007>
- World Health Organization. (2015). The STEPS Instrument and Support Materials.
- World Health Organization. (2014). *Global Status Report on Alcohol and Health—2014*. World Health Organization; Geneva, Switzerland: 2014. *Global Status Report on Alcohol and Health—2014*.
- Yuyun, M. F., Bonny, A., Ng, G. A., Sliwa, K., Kengne, A. P., Chin, A., ... Bukhman, G. (2020). A Systematic Review of the Spectrum of Cardiac Arrhythmias in Sub-Saharan Africa. *Global Heart*, 15(1). <https://doi.org/10.5334/gh.808>
- Zateyshchikov, D. A., Brovkin, A. N., Chistiakov, D. A., & Nosikov, V. V. (2010). Advanced age, low left atrial appendage velocity, and Factor V promoter sequence variation as predictors of left atrial thrombosis in patients with nonvalvular atrial fibrillation. *Journal of Thrombosis and Thrombolysis*, 30(2), 192–199. <https://doi.org/10.1007/s11239-010-0440-1>
- Zoni-Berisso, M., Lercari, F., Carazza, T., & Domenicucci, S. (2014). Epidemiology of atrial fibrillation: European perspective. *Clinical Epidemiology*, 213. <https://doi.org/10.2147/CLEP.S47385>.