



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA BACHARELADO**

**IDENTIFICAÇÃO DE HIPERTROFIA CARDÍACA EM ATLETAS
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL PELA ELETROCARDIOGRAFIA**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE

2014



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE**

**IDENTIFICAÇÃO DE HIPERTROFIA CARDÍACA EM ATLETAS
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL PELA ELETROCARDIOGRAFIA**

TCC apresentado ao Curso de Bacharelado em Educação Física como requisito para obtenção do título de Bacharel em Educação Física

Discente: Andréa Patrícia da Silva Pomposo Bastos

Orientador: Ary Gomes Filho

Co-orientador: André Sansonio de Moraes

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO - PE

2014

Catálogo na fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE - Biblioteca Setorial do CAV

B327i Bastos, Andréa Patrícia da Silva Pomposo
Identificação de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol
pela eletrocardiografia / Andréa Patrícia da Silva Pomposo Bastos. Vitória de
Santo Antão: O autor, 2014.
39 folhas.

Orientador: Ary Gomes Filho.
Co-orientador: André Sansonio de Moraes
TCC (Graduação) - Universidade Federal de Pernambuco. CAV, Bacharelado
em Educação Física, 2014.

1. Medicina esportiva. 2. Treinamento físico. 3. Hipertrofia Cardíaca. I.
Gomes Filho, Ary. II. Moraes, André Sansonio de. Título.

613.71 CDD (23.ed.) **BIBCAV/UFPE-25/2014**

FOLHA DE APROVAÇÃO

Folha de aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso apresentado no dia 25/07/2014 com o título:

**IDENTIFICAÇÃO DE HIPERTROFIA CARDÍACA EM ATLETAS
PROFISSIONAIS DE FUTEBOL PELA ELETROCARDIOGRAFIA**

Ary Gomes Filho

José Cândido Ferraz

João Henrique da Costa Silva

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a quem sempre comigo está e que sei que será meu porto pela eternidade, é a ti meu Deus que em horas de angústia sei que nunca me abandonarás, assim como nas horas de felicidade. Dedico também a minha base familiar constituída pela minha mãe Sueli Regina da Silva, e minha irmã Sueli Regina da Silva Pomposo Bastos que a todo momento estiveram sempre ao meu lado. Uma parte especial deste trabalho dedico ao meu noivo Italo Augusto Férrer Melo Santos, que por muitas vezes abriu mão de seu tempo comigo para que esse estudo fosse realizado, assim como abriu mão de seus próprios compromissos para me apoiar a escrevê-lo. Ao professor Ary Gomes e ao cardiologista André Sansonio também dedico pelo tempo gasto ao meu lado para que tudo fosse feito da melhor forma possível. A eles dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que estiveram comigo nessa trajetória acadêmica, a todos os professores que contribuíram para meu crescimento, assim como todos os amigos que comigo cresceram, em especial Melkesedeque Araújo, Wladimir Santiago e Diego Carvalheira que estiveram literalmente sempre comigo, seja em momentos de descontração ou na luta do dia-a-dia, sentirei imensas saudades do nosso convívio. Agradeço novamente as pessoas do meu mundo particular minha mãe, minha irmã e meu noivo que seguirão comigo daqui pra frente.

Agradeço ao meu orientador Ary Gomes que me apoiou e em mim acreditou mesmo quando nem eu acreditava, pelo carinho que me concedeu, pelo cuidado de pai, pelos conselhos dados e pelas broncas desferidas, espero que neste momento esteja conseguindo dar o orgulho que ele merece sentir. Meu coorientador que também merece profundo agradecimento André Sansonio que tanto me ajudou e a quem eu tanto recorri, agradeço por ter feito mais do que seu posto o delegava.

A instituição UFPE/CAV que nos forneceu curso de qualidade e que nos manda para o mercado de trabalho como profissionais qualificados, que nunca nos negou ouvidos para escutar nossas reivindicações, mesmo nem sempre estando ao seu alcance soluciona-las. Ao hospital Dom Helder Câmara que nos concedeu o espaço, os equipamentos e a liberação do cardiologista, sem essa instituição nada seria possível.

Deixo a todos o meu muito obrigada.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da eletrocardiografia (ECG) no diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol. Para este estudo, foram selecionadas 46 mulheres (22 atletas e 24 sedentárias) e 26 homens (12 atletas e 14 sedentários), na faixa etária de 18 a 30 anos, de equipes de futebol profissional do estado de Pernambuco, com nível de treinamento igual ou superior a 20 horas semanais com pelo menos 3 anos de profissionalismo. O grupo controle foi composto de 24 mulheres e 14 homens sedentários, de mesma faixa etária, que tinham no máximo 2 horas semanais de atividade física. Foram analisados três parâmetros eletrocardiográficos, sendo eles o Socolov-Lion, Cornell e Ronhilt West, a fim de analisar qual entre eles é o que mais se correlaciona com o diagnóstico de hipertrofia cardíaca pela ecocardiografia considerada padrão ouro para este diagnóstico. **Resultados:** No grupo atleta a eletrocardiografia obteve a maior margem de eficácia no sexo masculino, com um $p < 0,05$ na identificação dos resultados verdadeiro/positivos. Já no grupo atleta feminino e no grupo não atleta, os índices de resultados verdadeiro/positivos não obtiveram significância estatística. Além disso, a eletrocardiografia foi falha ao deixar de diagnosticar casos de hipertrofia, diagnosticada ao ecocardiograma em 16 casos. **Conclusão:** Tais resultados concluem que a eletrocardiografia não é um método eficaz na identificação de hipertrofia cardíaca em atletas, o que reforça a necessidade de uma avaliação pré-participação esportiva mais abrangente, incluindo história clínica, exame físico, e exames cardiológicos complementares no sentido de tentar minimizar os riscos de eventos danosos à saúde dos atletas.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the efficiency of electrocardiography (ECG) in the diagnosis of cardiac hypertrophy in professional soccer players. For this study, 46 women (22 athletes and 24 sedentary) and 26 men (12 athletes and 14 sedentary), aged 18-30 years of professional football teams in the state of Pernambuco, with the same level of training were selected and up to 20 hours per week with at least 3 years of professionalism. The control group consisted of 20 women and 20 sedentary men of the same age, who had a maximum of 2 hours per week of physical activity. Three electrocardiographic parameters were analyzed, namely the Socolov-Lyon, Cornell and Ronhilt West in order to analyze which among them is the one that best correlates with the diagnosis of cardiac hypertrophy by echocardiography considered the gold standard for diagnosis. Results: In group athlete electrocardiography obtained the largest margin of efficacy in males, with a $p < 0.05$ in identifying true / positive results. Already in the female athlete and non-athlete group group, the rates of true / positive results did not achieve statistical significance. Moreover, the ECG has failed to help diagnose cases of hypertrophy diagnosed by echocardiography in 16 cases. Conclusion: These results conclude that ECG is not an effective method for identification of cardiac hypertrophy in athletes, which reinforces the need for a more comprehensive sports pre-participation evaluation, including medical history, physical examination, and additional cardiac tests in order to try to minimize the risk of adverse health events of athletes

SUMÁRIO

1. REVISÃO DE LITERATURA.....	9
2. OBJETIVOS	20
2.1. OBJETIVO GERAL	20
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
3. HIPÓTESE.....	21
4. ARTIGO	221
5. REFERÊNCIAS.....	28
6. ANEXOS	321

1. REVISÃO DE LITERATURA

O coração, assim como outras estruturas musculares sofrem adaptações consideradas, a princípio, como fisiológicas, quando submetidos ao treinamento físico ou mesmo a atividades físicas. Sakamoto et al., 1976 descreveram a hipertrofia ventricular, anos depois Bergmann e Parrot citados por Rost, 1986 reconheceram a hipertrofia cardíaca em atletas altamente treinados. Porém algumas questões que envolvem a fisiologia cardíaca e de forma mais importante os limites que separam o fisiológico e o patológico continuam incertas.

Autores (ROST, 1986; RASKOFF et al., 1976; ROESKE et al., 1976; MORGANROTH et al., 1975; PELLICCIA et al., 1999) defendem a hipertrofia cardíaca como um modo compensatório que o coração desenvolve para conseguir manter o alto desempenho que o profissionalismo no esporte exige dos atletas. Em contraponto existe outro grupo de autores (MARON, 1986; SHEPHERD, 1996; MARON et al., 1994; PELLICCIA et al., 1991; BEVEGARD et al., 1963) que questionam se as mudanças cardíacas adquiridas no treinamento não poderiam no decorrer do tempo trazer alterações patológicas, relacionadas à estrutura miocárdica e desempenho cardíaco. Mesmo com as dadas contrariedades a maioria dos estudiosos e dos trabalhos publicados apoia a ideia do desenvolvimento cardíaco compensatório e não a vertente que acredita numa evolução cardíaca que traga malefícios a saúde do atleta (ROST, 1986; RASKOFF et al., 1976; ROESKE et al., 1976; MORGANROTH et al., 1975; PELLICCIA et al., 1999). Outra constatação existente é de que a hipertrofia ventricular esquerda em atletas pode vir a desenvolver consequências maléficas, pois um dia o atleta irá abandonar a vida de competições, porém as adaptações cardíacas continuarão, podendo evoluir para uma patologia (MARON, 1986; SHEPHERD, 1996; MARON et al., 1994; PELLICCIA et al., 1991; BEVEGARD et al., 1963).

O profissionalismo de futebol demanda cada vez mais um aumento de carga de trabalho para os indivíduos submetidos a esse alto nível de treinamento. É inegável a sobrecarga do sistema cardiovascular, e adaptações cardíacas são necessárias para adaptação destes indivíduos a esta condição ambiental. Com relação a hipertrofia cardíaca, não se sabe exatamente o limite entre o que é

fisiológico e quando tais modificações estruturais e funcionais passam a ser patológicas. Ainda que estudos demonstrem que o treinamento físico de alta intensidade e prolongado induza adaptações cardiovasculares que permitam que o coração do atleta tenha um desempenho físico acima da média (FRICK et al., 1963; SALTIN et al., 1967), esse ainda é um dos pontos de discussão e controvérsias intensas na área de fisiologia do esforço (ROST, 1986; RASKOFF et al., 1976; ROESKE et al., 1976; MORGANROTH et al., 1975; PELLICCIA et al., 1999; BEVEGARD et al., 1963).

A diferenciação da forma fisiológica e patológica da hipertrofia ventricular esquerda (HVE), segundo o conceito de Feigenbaum et al., 2006 assim é descrita: Há uma forma fisiológica de hipertrofia observada em atletas de alta performance. Geralmente, corresponde a uma adaptação fisiológica à custa do crescimento proporcional de paredes e dimensão cavitária. A hipertrofia miocárdica do atleta regride de forma rápida quando a atividade física vigorosa é interrompida. Ainda sobre a HVE fisiológica, a Sociedade Brasileira de Cardiologia (SBC), por meio de diretriz de 2013 (GHORAYEB et al., 2013), coloca que a classe de atletas trabalha sempre na busca de melhora do desempenho físico, submetendo-se frequentemente a cargas de treinamento de altíssima intensidade, que os colocam invariavelmente sob estado de alto estresse físico e psíquico, com consequências frequentemente danosas ao sistema cardíaco.

Segundo a diretriz da SBC, é sabido que a abordagem cardiológica nessa população específica é de grande importância, pois problemas cardíacos são o motivo de maior número de mortes súbitas nos atletas em geral, tornando-se assim fundamental uma correta anamnese e exame físico para a liberação do indivíduo para a prática de treinamentos em alta intensidade. Porém o texto da diretriz também traz uma preocupação com o custo financeiro dos exames necessários para um diagnóstico satisfatório, sendo o Brasil um país ainda em ascensão econômica, pesando sempre o custo das ações de prevenção sobre o real benefício em termos de diagnóstico e segurança para o atleta.

Uma questão interessante encontrada na diretriz (GHORAYEB et al., 2013) adotada no Brasil, é que a princípio se recomenda apenas a anamnese e o exame físico para a liberação de treinamento, afirmando que as modificações cardíacas da síndrome do coração de atleta que são modificações anatômicas e fisiológicas

advinda de adaptações do treinamento como bradicardia sinusal de repouso, sopro sistólico e uma série de anormalidades no ECG, além de aumento do coração característico entre outras devem, a princípio, ser consideradas como adaptações fisiológicas e normais ao nível de exercício físico por eles realizado, sendo modificações passageiras e sem malefícios posteriores para a saúde (RIBEIRO et al., 2006; OLIVEIRA et al., 2009), sendo sugeridos exames clínicos só depois de encontrado alguma anormalidade ou na anamnese ou no exame clínico. No entanto, como citado acima nesse texto ainda é difícil afirmar o que é fisiológico e o que é patológico mesmo com os exames clínicos, sendo assim fica o diagnóstico de patológico ou não ainda mais debilitado por apenas o que é recomendado pela diretriz.

No que se refere à eletrocardiografia e orientações da diretriz adotada no Brasil, é visto que o exame é importante para a detecção de algumas anomalias cardíacas, sendo assim se tornando também importante para a liberação do atleta para a prática esportiva, mas é notável que não se tem conhecimentos concretos sobre a eficácia do eletrocardiograma na detecção de hipertrofia cardíaca em atletas distinguindo o sexo, o tipo de esporte entre outras variáveis, e nem qual seria a implicação dessa hipertrofia para sua saúde (CORRADO et al., 2009; CORRADO et al., 2005). Outro ponto interessante de ser ressaltado é que a Sociedade Brasileira de Cardiologia o recomenda em toda consulta inicial de cardiologia, devido ao seu custo-benefício. A Sociedade Europeia de Cardiologia e o Comitê Olímpico Internacional, e a FIFA, indicam, porém, não obrigam a realização do exame de eletrocardiografia em todos aqueles que queiram ingressar em um programa de exercícios físicos sendo ele com a finalidade de lazer ou competitivo. A American Heart Association não o indica como obrigatório na avaliação pré-participação para a prática de exercícios ou esportes. No Brasil, em muitas instituições onde são avaliados atletas, sua realização é obrigatória, porém isso não segue uma regra geral.

A eletrocardiografia foi desenvolvida em 1902, pelo fisiologista holandês Willem Einthoven, juntamente com a descoberta dos Raios-X, em 1895 (FYE, 1994). Este método é capaz de identificar diversas patologias cardiovasculares, como arritmias cardíacas, infarto agudo do miocárdio, pericardites, entre outras e também a hipertrofia ventricular. É um método relativamente simples e de baixo custo. De

acordo com a variação da amplitude (correspondente a voltagem) dos complexos QRS, diversos critérios têm sido propostos para o diagnóstico de HVE (RODRIGUES et al., 2008). Dentre os critérios eletrocardiográficos estão o Sokolov Lion, o Cornell, esses parâmetros são obtidos a partir da soma das amplitudes dos complexos QRS em determinadas derivações do eletrocardiograma (SOKOLOV & LYON, 1949; GASPERIN et al., 2002; CASALE & DEVEREUX, 1987). Outro critério eletrocardiográfico é o de Ronhilt West, o qual é obtido através de um somatório de escores que envolve não só amplitude dos complexos QRS, como também análise de outros parâmetros do ECG como eixo elétrico resultante, as morfologias das ondas “P” e o segmento ST, duração do complexo QRS, sendo portanto de aplicação mais complexa. A extrapolação pura e simples de tais critérios para todas as populações pode determinar erro considerável, uma vez que a voltagem do QRS depende não só da massa cardíaca, mas também das medidas antropométricas, da deposição de gordura no tórax e do tamanho das mamas em mulheres.

A utilização rotineira da ecocardiograma na avaliação de atletas é assunto controverso, e o peso de sua indicação reside do custo financeiro. No entanto, cabe ressaltar que o método é capaz de identificar as principais patologias que são causas de mortes súbitas e estas estão ligadas a hipertrofia patológica do coração e alterações cardiovasculares funcionais e/ou estruturais, sendo assim, a detecção desse parâmetro cardiológico é de suma importância para a prevenção de mortes no futebol (FROLKIS et al., 2003; HERDY et al., 2007; MARON, 2007).

A morte súbita em atletas seja ele de qualquer modalidade esportiva é um evento raro de ser visto, porém quando acontece traz grande impacto social, principalmente quando acometem atletas profissionais, já que os esportistas são vistos pela sociedade como símbolo de saúde e qualidade de vida. Por isso é difícil a compreensão das pessoas sobre o porquê das mortes de indivíduos ativos e saudáveis durante ou depois de competições esportivas (GERMANN & PERRON, 2005; BRONZATTO & DA SILVA, 2001). Existem várias definições de morte súbitas relacionadas ao exercício físico e ao esporte, dentre elas a de Maron et al. que diz que morte súbita relacionada aos exercícios como a morte que ocorre do momento da realização da atividade física ou até uma hora após o seu término (BRONZATTO & DA SILVA, 2001). Outra definição usada para esse tipo de morte é se considera que a morte súbita relacionada com a atividade física como uma condição

dramática, atraumática e inesperada em indivíduos aparentemente saudáveis, ocorrida de seis a 24 horas após o início dos sintomas ou até duas horas após a prática da atividade esportiva(OLIVEIRA, 2002). Sendo assim é essencial métodos de diagnóstico eficientes para qualquer problema cardíaco, entre eles a hipertrofia cardíaca patológica, para que assim os números de mortes de atletas sejam cada vez menores.

Dos métodos considerados acessíveis à população e aos clubes de futebol, a ecocardiografia é considerada um método diagnóstico acurado para a avaliação da HVE (Hipertrofia Ventricular Esquerda), e considerado como padrão ouro, através dos cálculos de massa ventricular e sua correção para a superfície corpórea, o índice de massa ventricular (FRICK et al., 1963). Porém no Brasil ainda são poucos os clubes de futebol que podem arcar com esse exame para todos os seus atletas, requerendo ele apenas quando já se têm suspeitas de cardiopatias. Por esse motivo que se faz tão importante à validação de meios de detecção de HVE mais acessíveis, para que assim todos os atletas em especial os profissionais de futebol possam trilhar sua carreira no esporte com segurança.

Neste trabalho, procuramos identificar a correlação entre os achados de hipertrofia ventricular do atleta ao eletrocardiograma, comparando tais resultados com o padrão-ouro diagnóstico, a ecocardiografia.

Este trabalho foi redigido na forma de artigo seguindo as normas de publicação da revista THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficiência da eletrocardiografia (ECG) no diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Aplicar os critérios eletrocardiográficos clássicos (Sokolov Lion, Cornell e Ronhilt West) de detecção de hipertrofia ventricular esquerda nos grupos atleta e não atleta.

Comparar os resultados obtidos na avaliação eletrocardiográfica com os dados da ecocardiografia nos grupos atleta e não atleta.

3. HIPÓTESE

O eletrocardiograma não é um método eficaz para a identificação de hipertrofia ventricular esquerda entre os profissionais de futebol.

4. ARTIGO

The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness

SPORTS CARDIOLOGY

ORIGINAL ARTICLES

IDENTIFICAÇÃO DE HIPERTROFIA CARDÍACA EM ATLETAS PROFISSIONAIS DE FUTEBOL PELA ELETROCARDIOGRAFIA

Bastos A.¹, Sansonio A.^{2,3}, Santana L.¹, Manoel D.¹, Gomes A.¹

¹ Núcleo de Educação Física e Ciências do Esporte, UFPE/CAV, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil;

² Hospital Dom Helder Câmara-IMIP, Cabo de Santo Agostinho, PE, Brasil;

³ Mestrado de Nutrição, Atividade Física e Plasticidade Fenotípica, UFPE/CAV, Vitória de Santo Antão, PE, Brasil.

Andréa Patrícia da Silva Pomposo Bastos, Rua Luiz Correia de Oliveira, N° 77, Alto São Sebastião, Limoeiro, Pernambuco, Brasil, andrea_p.bastos@hotmail.com

Todas as despesas médicas ecocardiográficas e eletrocardiográficas foram arcadas pelo Hospital Dom Hélder Câmara – IMIP

RESUMO

OBJETIVO: Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da eletrocardiografia (ECG) no diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol. **MÉTODOS:** Para este estudo, foram selecionadas 40 mulheres (22 atletas e 24 sedentárias) e 40 homens (12 atletas e 14 sedentários), na faixa etária de 18 a 30 anos, de equipes de futebol profissional do estado de Pernambuco, da modalidade e nível de treinamento igual ou superior a 20 horas semanais com pelo menos 3 anos de profissionalismo. O grupo controle foi composto de 20 mulheres e 20 homens sedentários, de mesma faixa etária, que tenham no máximo 2 horas semanais de atividade física. Foram analisados três parâmetros eletrocardiográficos a fim de analisar qual entre eles é o que mais se correlaciona com o diagnóstico de hipertrofia cardíaca fisiológico em atletas profissionais de futebol. **RESULTADOS E CONCLUSÃO:** Ao fim desse estudo observou-se que o eletrocardiograma é pouco eficiente para a detecção de hipertrofia cardíaca em atletas homens e ineficaz em atletas mulheres assim como na população não atleta avaliada. Tais resultados reforçam a necessidade de uma avaliação pré-participação esportiva mais abrangente, incluindo história clínica, exame físico, e exames cardiológicos complementares no sentido de tentar minimizar os riscos de eventos danosos à saúde dos atletas.

Palavras-chave: eletrocardiograma, ecocardiograma, hipertrofia cardíaca, atletas de futebol.

RESUMO

Este estudo teve como objetivo avaliar a eficiência da eletrocardiografia (ECG) no diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol. Para este estudo, foram selecionadas 46 mulheres (22 atletas e 24 sedentárias) e 26 homens (12 atletas e 14 sedentários), na faixa etária de 18 a 30 anos, de equipes de futebol profissional do estado de Pernambuco, da modalidade e nível de treinamento igual ou superior a 20 horas semanais com pelo menos 3 anos de profissionalismo. O grupo controle foi composto de 20 mulheres e 20 homens sedentários, de mesma faixa etária, que tenham no máximo 2 horas semanais de atividade física. Foram analisados três parâmetros eletrocardiográficos a fim de analisar qual entre eles é o que mais se correlaciona com o diagnóstico de hipertrofia cardíaca fisiológico em atletas profissionais de futebol. Ao fim desse estudo observou-se que o eletrocardiograma é pouco eficiente para a detecção de hipertrofia cardíaca em atletas homens e ineficaz em atletas mulheres assim como na população não atleta avaliada. Tais resultados reforçam a necessidade de uma avaliação pré-participação esportiva mais abrangente, incluindo história clínica, exame físico, e exames cardiológicos complementares no sentido de tentar minimizar os riscos de eventos danosos à saúde dos atletas.

Palavras chaves: “eletrocardiograma” “ecocardiograma” “hipertrofia cardíaca” “atletas de futebol”.

INTRODUÇÃO

A atividade física de esforço induz adaptações fisiológicas nas estruturas ósteo-musculares dos indivíduos. O coração, como órgão predominantemente muscular, também sofre tais adaptações às quais são, numa primeira análise, ditas fisiológicas. A hipertrofia cardíaca em atletas com alto nível de treinamento foi reconhecida por Bergmann (1884) e Parrot (1893), citados por Rost (1986). No entanto, algumas questões no que se refere à fisiologia e, mais importante, os limites entre o fisiológico e o patológico continuam incertas.

Alguns autores entendem a hipertrofia como um modo compensatório que o coração desenvolve para que se consiga manter o alto desempenho do atleta. Outros estudiosos questionam se essas mudanças cardíacas não poderiam induzir, a longo prazo, alterações patológicas, relacionadas à estrutura miocárdica e desempenho cardíaco. Embora a maioria dos autores e estudos apoiem a ideia compensatória e não a patológica^{1,2,3,4,5}, existe a ideia de que a hipertrofia ventricular esquerda em atleta possa vir a ter consequências maléficas, já que um dia o atleta irá

parar de competir e as adaptações cardíacas continuarão, podendo evoluir para uma patologia⁶. Ainda que estudos demonstrem que o treinamento físico de alta intensidade e prolongado induza adaptações cardiovasculares que permitam que o coração do atleta tenha um desempenho físico acima da média^{7,8,9}, esse ainda é um dos pontos de discussão e controvérsias intensas na área de fisiologia do esforço^{1,2,3,4,5,6}.

A atividade profissional de futebol, cada vez mais, demanda aumento de carga de trabalho aos indivíduos que escolheram o futebol por profissão. É inegável a sobrecarga do sistema cardiovascular e adaptações cardíacas são necessárias para a adaptação destes indivíduos a esta condição ambiental.

Segundo a diretriz da Sociedade Brasileira de Cardiologia¹⁰, é sabido que a abordagem cardiológica nessa população específica é de grande importância, pois é a eventualidade de maior número de mortes súbitas nos atletas em geral, tornando-se assim fundamental uma correta anamnese e exame físico para a liberação do indivíduo para a prática de treinamentos em alta intensidade.

No que se refere à eletrocardiografia e orientações da diretriz adotada no Brasil, é visto que o exame é importante para a detecção de algumas anomalias cardíacas, sendo assim se tornando também importante para a liberação do atleta para a prática esportiva, mas é notável que não se tenha conhecimento concretos sobre a eficácia do eletrocardiograma na detecção de hipertrofia cardíaca em atletas distinguindo o sexo, o tipo de esporte entre outras variáveis, e nem qual seria a implicação dessa hipertrofia para sua saúde^{11,12}. Outro ponto interessante de ser ressaltado é que a Sociedade Brasileira de Cardiologia o recomenda em toda consulta inicial de cardiologia, devido ao seu custo-benefício. A Sociedade Europeia de Cardiologia e o Comitê Olímpico Internacional, a FIFA, indicam, porém não obrigam a realização do exame em todos aqueles que queiram ingressar em um programa de exercícios físicos de lazer ou competitivo. A American Heart Association não o indica como obrigatório na avaliação pré-participação para a prática de exercícios ou esportes. No Brasil, em muitas instituições onde são avaliados atletas, sua realização é obrigatória, porém isso não segue uma regra geral.

Dos métodos considerados acessíveis à população e aos clubes de futebol, a ecocardiografia é considerada um método diagnóstico acurado para a avaliação da HVE (Hipertrofia Ventricular Esquerda), e considerado como padrão ouro, através dos cálculos de massa ventricular e sua

correção para a superfície corpórea, o índice de massa ventricular¹³. A utilização rotineira da ecocardiograma na avaliação de atletas é assunto controverso, e o peso de sua indicação reside do custo. No entanto, cabe ressaltar que o método é capaz de identificar as principais patologias que são causas de mortes subidas e estas estão ligadas a hipertrofia patologia do coração e alterações cardiovasculares funcionais e/ou estruturais, sendo assim, a detecção desse parâmetro cardiológico é de suma importância para a prevenção de mortes no futebol^{14,15,16}.

Neste trabalho, procuramos identificar a correlação entre os achados de hipertrofia ventricular do atleta ao eletrocardiograma, comparando tais resultados com o padrão-ouro diagnóstico, a ecocardiografia, avaliando a eficiência da eletrocardiografia (ECG) no diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas profissionais de futebol.

MATERIAIS E METODOS

Participantes

Para este estudo, foram selecionadas 22 mulheres e 12 homens na faixa etária de 18 a 30 anos, de equipes de futebol profissional do estado de Pernambuco, que tinham no mínimo três anos de prática profissional no futebol e nível de treinamento igual ou superior a 20 horas semanais, com pelo menos 3 anos de profissionalismo. O grupo controle foi composto de 24 mulheres e 14 homens não atletas, de mesma faixa etária, que tinham no máximo 2 horas semanais de atividade física.

Foram desconsiderados os dados obtidos de voluntários que estivessem fazendo uso de qualquer medicação ou que não tenham seguido as orientações padrões da realização dos exames para obtenção das análises.

Foram excluídos do estudo indivíduos que apresentassem algum problema cardíaco agudo no momento da realização do exame ou que não cumprissem com os padrões acima descritos.

Análise dos Parâmetros Eletrocardiográficos

Foram utilizados três parâmetros eletrocardiográficos sendo selecionados os seguintes critérios eletrocardiográficos para análise: 1) índice de Sokolov-Lyon (8): onda S de V1+ onda R de V5 ou V6 >35mm; 2) índice de Romhilt (8) (escore de pontos): >5 pontos: a) onda R ou S periféricos >20mm, ou onda S de V1 ou V2 >30mm, ou onda R de V5 ou V6 >30mm - 3 pontos; b)

infradesnivelamento de ST + T invertida (strain): sem medicação digitálica - 3 pontos; com digital - 1 ponto; c) aumento de átrio esquerdo - índice de Morris $> 0,04\text{mm} \times s$ - 3 pontos; d) SÂQRS > -30 graus - 2 pontos; e) tempo de ativação ventricular $> 0,05\text{s}$ - 1 ponto; f) duração do QRS $> 0,09\text{s}$ - 1 ponto; 3) índice de Cornell (8) : onda R de aVL + onda S de V3 $> 20\text{mm}$ para mulheres e 28mm para homens.

Os resultados são fidedignos quando na primeira afirmação observamos a sentença “VERDADEIRO”, isso significa que os dois exames se correlacionaram tanto no diagnóstico positivo, quanto no negativo, porém se a primeira afirmação for observada à sentença “FALSO”, significa que os exames tiveram resultado diferente tanto negativo, quanto positivo, resultando nas seguintes sentenças: “VERDADEIRO/POSITIVO”, quando o ecocardiograma e o eletrocardiograma afirmam a existência da hipertrofia cardíaca, “VERDADEIRO/NEGATIVO”, quando o ecocardiograma e o eletrocardiograma afirmam a não existência da hipertrofia cardíaca, “FALSO/POSITIVO”, quando o ecocardiograma não detecta a hipertrofia cardíaca, mas o eletrocardiograma afirma a existência da mesma, e por fim a sentença “FALSO/NEGATIVO”, quando o ecocardiograma detecta a hipertrofia cardíaca e o eletrocardiograma afirma a não existência.

Metodologia da Eletrocardiografia

O exame de Eletrocardiografia foi realizado com paciente em repouso há pelo menos 5 minutos, utilizando um ECG digital de 12 derivações da marca ERGO PC, com prévio preparo da pele com solução alcoólica no sentido de limpeza e melhor captação e registro eletrocardiográfico.

Metodologia do Ecodopplercardiograma Bidimensional

O exame de Ecocardiografia foi realizado utilizando-se o aparelho de ultrassonografia (ecodopplercardiograma - General Electric, série Vivid I), para análise e caracterização funcional e padrão de geometria ventricular. Todas as variáveis foram obtidas a partir dos cortes paraesternais, eixo longo e curto e apical 4 e 5 câmaras. Todos os exames foram realizados pelo mesmo examinador, um cardiologista especialista em ecocardiografia..

Foram avaliadas as seguintes variáveis ecocardiográficas: diâmetro do átrio esquerdo (AE), espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo (PPVE), espessura septo interventricular (SIV), diâmetro da raiz de aorta (Ao), diâmetros diastólico e sistólico do ventrículo esquerdo (DDVE e

DSVE). Os volumes sistólico e diastólico finais (VSF, VDF), volume de ejeção (VE) e fração de ejeção (FE) foram obtidos pelo método de Teicholz e cols. (1976). Também foi obtida a massa ventricular esquerda (MVE) seguindo as especificações da American Society of Echocardiography (LANG E COLS. 2005) através da equação de Devereux: $\text{Massa VE (g)} = 0.8 \times (1.04 \times [\text{DIVE (cm)} + \text{EPP (cm)} + \text{ESIV (cm)}]^3 - [\text{DIVE (cm)}]^3) + 0.6$, onde DIVE é a dimensão interna do VE ao final da diástole, EPP é a espessura da parede posterior (ou ínfero-lateral) e ESIV espessura do septo interventricular. Para reduzir a variabilidade do tamanho corporal e sexo, a massa VE foi corrigida para a superfície corporal, obtendo-se o índice de massa ventricular pela fórmula de Dubois. Os parâmetros de normalidade seguiam às recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE): massa do VE normal se ≤ 162 g (mulher) e ≤ 224 g (homem) e Índice de Massa do VE normal se ≤ 95 g/m² (mulher) e ≤ 115 g/m² (homem) (7).

Análise Estatística

Para apresentação dos dados foi realizado uma descrição de frequência relativa, apresentado em forma de porcentagem e em tipo gráficos de pizza. Para comparação das proporções entre os grupos foi utilizado um teste inferencial do tipo teste Z, com correção de Yates. Nível de significância $p < 0,05$.

RESULTADOS

Os principais parâmetros eletrocardiográficos observados foram o “verdadeiro/positivo”, por se tratar da verdadeira relação de eficácia do ECG com o ECO, e o “falso/negativo” por estar relacionado com a proporção de vezes que o eletrocardiograma não conseguiu detectar a hipertrofia cardíaca existente. Foi calculada a eficácia do eletrocardiograma em relação ao diagnóstico de hipertrofia cardíaca pelo método padrão ouro, a análise ecocardiográfica. Como foi observado que apenas o parâmetro Sokolov-Lyon mostrou algum grau de sensibilidade, apenas esse padrão foi utilizado para comparação com os resultados do ecocardiograma.

Grupo Atleta Masculino

Nesse grupo foi observada a maior margem de eficácia do eletrocardiograma, tendo a porcentagem de 35,71% de resultados “verdadeiro/positivo”, e nível de significância de $P = 0,040$

quando comparado com o grupo controle não atleta masculino. Referente aos resultados “falso/negativo” observa-se uma porcentagem de 14,28% com nível de significância de $P = 0,950$ também comparando as proporções com o grupo controle (Figura 1). Na comparação entre os grupos atletas feminino e masculino não obtivemos resultados significantes.

Grupo Atleta Feminino

No grupo das atletas foi visto que a porcentagem de “verdadeiro/positivo” foi consideravelmente baixa, não apresentando significância estatística quando comparada com o grupo controle, enquanto que os números de “falso/negativo” apresentaram percentuais elevados, com nível de significância de $P = 0,031$ (Figura 2).

Grupo Não atleta Masculino

Neste grupo foi observado que a porcentagem de resultados “verdadeiro/positivo” foi insignificante, já que não houve nenhuma detecção. Outro dado importante neste grupo é a alta porcentagem de “falso/positivo” (33,33%) encontrado. (Figura 3).

Grupo Não Atleta Feminino

O ECG foi falho para a detecção de hipertrofia cardíaca, pois teve porcentagem de “verdadeiro/positivo” nula e, valores de “falso/negativos” relativamente altos (Figura 4).

DISCUSSÃO

Já se encontra na literatura estudos que procuram comprovar a eficácia do eletrocardiograma para a detecção de hipertrofia cardíaca^{17,18,19,20}. Porém, ainda não há dados na literatura que façam essa comprovação no que diz respeito à detecção de hipertrofia ventricular esquerda na população atleta, que é uma população que está constantemente sujeita a risco de mortes por problemas cardiovasculares¹⁰.

Diferente dos estudos anteriores que mostram que o eletrocardiograma é um método eficaz para a detecção de hipertrofia cardíaca patológica, em populações com outras doenças associadas como a hipertensão^{18,19,20}, nosso estudo indicou que o mesmo não acontece na população atleta, principalmente no que diz respeito à população atleta feminina, onde o eletrocardiograma teve baixíssima eficácia, assim como na população controle composta por indivíduos saudáveis, onde

também não foram encontrados detecção positiva da HVE. A população na qual observamos a maior eficácia do eletrocardiograma foi o grupo atleta masculino isso pode estar relacionado ao fato dos homens, segundo estudos, serem mais sensíveis a diagnósticos por eletrocardiograma¹⁸, porém ainda não se sabe ao certo o porquê.

A partir dos resultados obtidos, se observa que mesmo o eletrocardiograma sendo um exame de menor valor financeiro e fácil realização, não é um método eficaz para a detecção da HVE em atletas profissionais de futebol, o que afirma ainda mais a importância da realização de outros métodos complementares como o ecocardiograma e a ergoespirometria para uma avaliação cardiovascular mais detalhada e a consequente prevenção dos casos de mortes súbitas em competição.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram que a eletrocardiografia não é um método eficaz para o diagnóstico de hipertrofia cardíaca em atletas. Os dados mostraram alguma utilidade na população atleta masculina, no entanto, mostrou-se ineficaz para a avaliação de hipertrofia ventricular esquerda na população atleta feminina e grupo não atleta.

Tais resultados reforçam a necessidade de uma avaliação pré-participação esportiva mais abrangente, incluindo história clínica, exame físico, e exames cardiológicos complementares, principalmente o ecocardiograma no sentido de tentar minimizar os riscos de eventos danosos a saúde dos atletas.

REFERÊNCIAS

- 1- ROST R. **Athletics and the heart. Chicago**, Year Book Medical Publishers, 1986.
- 2- Raskoff WJ, Goldman S, Cohn K. The athletic heart: prevalence and physiological significance of left ventricular enlargement in distance runners. JAMA 1976; 236: 158-62.
- 3- Roeske WR, O'Rourke RA, Klein A, et al. Noninvasive evaluation of ventricular hypertrophy in professional athletes. Circulation 1976; 53: 286-92.
- 4- Morganroth J, Maron BJ, Henry WL. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes. Ann Intern Med 1975; 82: 521-4.

- 5- Pelliccia A, Culasso F, Di Paolo FM, Maron BJ. Physiologic left ventricular cavity dilatation in elite athletes. *Ann Intern Med* 1999; 130: 23-31
- 6- Ccann GP, Muir DF, Hills WS. Athletic left ventricular hypertrophy: longterm studies are required. [Editorial]. *Eur Heart J* 2000; 21: 351-3
- 7- Bevegard S, Holmgren A, Johnson B. Circulatory studies in well-trained athletes at rest and during exercise, with special reference to stroke volume and influence of body position. *Acta Physiol Scand* 1963; 57: 26-38.
- 8- Frick MH, Konttinen A, Sarajas HSS. Effects of physical training on circulation at rest and during exercise. *Am J Cardiol* 1963; 12: 142-7.
- 9- Saltin B, Astran PO. Maximal oxygen uptake in athletes. *J Appl Physiol* 1967; 23: 353-8.
- 10- Ghorayeb N, Costa RVC, Castro I, Daher DJ, Oliveira Filho JA, Oliveira MAB, et al. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. *Arq Bras Cardiol.* 2013;100(1Supl.2):1-41.
- 11- Corrado D, Migliore F, Bevilacqua M, Basso C, Thiene G. Sudden cardiac death in athletes: can it be prevented by screening? *Herz.* 2009; 34(4):259-66.
- 12- Corrado D, Basso C, Thiene G. Essay: Sudden death in young athletes. *Lancet* 2005; 366 Suppl 1:S47-8.
- 13- Oh JK, Seward JB, Tajik AJ. *The Echo Manual*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 110-9.
- 14- Frolkis JP, Pothier CE, Blackstone EH, Lauer MS. Frequent ventricular ectopy after exercise as a predictor of death. *N Engl J Med.* 2003; 348(9):781-90.
- 15- Herdy AH, Moritz P, Assis AV, Ribeiro F, Collaco J, Ribeiro JP. Abnormal response of left ventricular systolic function to submaximal exercise in postpartial left ventriculotomy patients. *Braz J Med Biol Res.* 2007; 40(2):159-65.
- 16- Maron BJ. Hypertrophic cardiomyopathy and other causes of sudden cardiac death in young competitive athletes, with considerations for preparticipation screening and criteria for disqualification cardiologist. *Cardiol Clin.* 2007; 25(3):399-414.
- 17- Póvoa R, Souza D. Análise crítica do eletrocardiograma e do ecocardiograma na detecção da hipertrofia ventricular esquerda. *Rev Bras Hipertens* vol.15(2):81-89, 2008.

- 18- Ana P. Colossimo; Francisco de Assis Costa; Andrés R. P. Riera; Maria T. N. Bombig; Valter C. Lima; Francisco A. H. Fonseca; Maria C. O. Izar; Bráulio L. Filho; Dilma Souza; Rui M. S. Povo. Sensibilidade do eletrocardiograma na hipertrofia ventricular de acordo com gênero e massa cardíaca. Arq. Bras. Cardiol. vol.97 no.3 São Paulo Sept. 2011 Epub Aug 12, 2011
- 19- Matos D. Acuidade do Eletrocardiograma no Diagnóstico de Hipertrofia Ventricular Esquerda, Rev Bras Cardiol. 2010;23(6):xx-xx novembro/dezembro.
- 20- Domingos H, Luzio JE, Leles GN, Sauer L, Ovando LA. Correlação eletro-ecocardiográfica no diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda. Arq Bras Cardiol. 1998;70:31-35.

ANEXOS

ANEXO 1

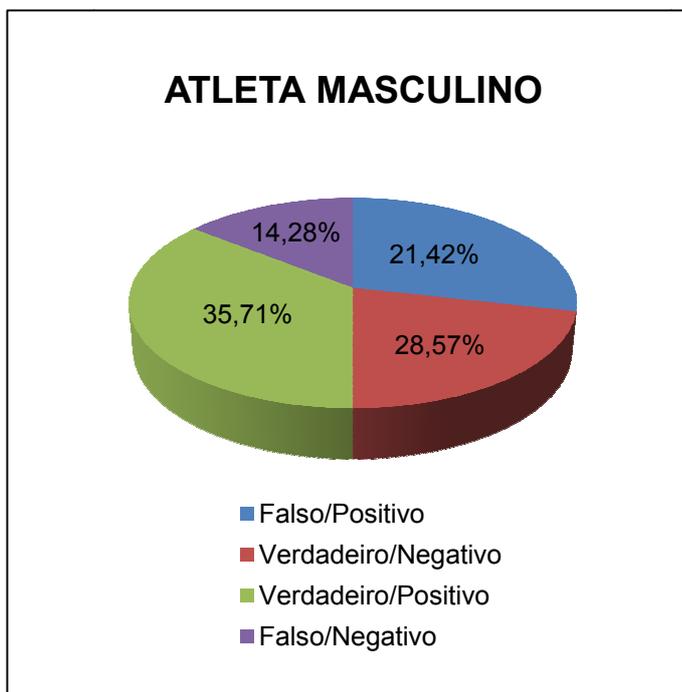


Figura 1. Porcentagem de relação entre os parâmetros eletrocardiográficos e ecocardiográficos para o grupo de atleta masculino.

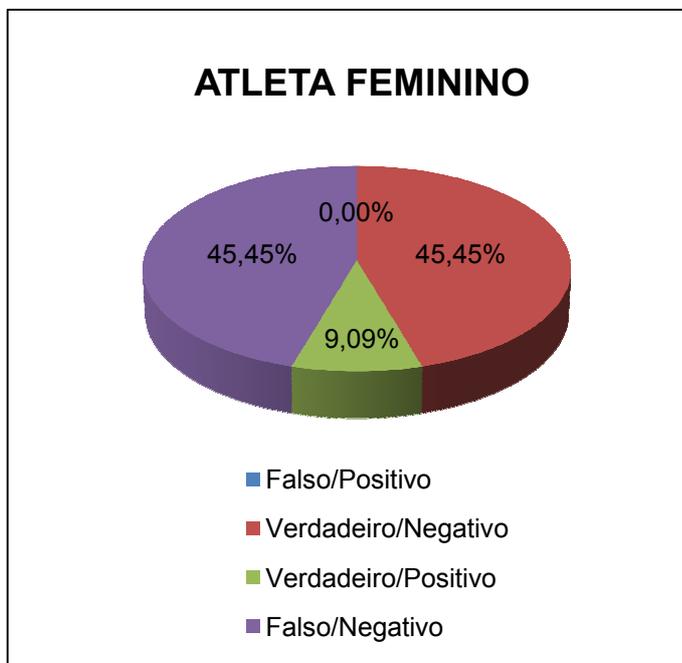


Figura 2. Porcentagem de relação entre os parâmetros eletrocardiográficos e ecocardiográficos para o grupo de atleta feminino.

ANEXO 2



Figura 3. Porcentagem de relação entre os parâmetros eletrocardiográficos e ecocardiográficos para o grupo de não atleta masculino.



Figura 4. Porcentagem de relação entre os parâmetros eletrocardiográficos e ecocardiográficos para o grupo de não atleta feminino.

ANEXO 3

COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



PROJETO DE PESQUISA

Título: Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional.

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03293612.3.0000.5208

Pesquisador: Ary Gomes Filho

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 94.903

Data da Relatoria: 05/09/2012

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma emenda ao protocolo intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol feminino. A referida emenda acrescenta ao estudo a avaliação de parâmetros ecocardiográficos em atletas profissionais de futebol de campo do sexo masculino, do estado de Pernambuco com idade entre 18 e 30 anos. Os participantes serão alocados em 4 grupos: dois grupos de atletas profissionais, sendo um feminino e um masculino, que praticam a modalidade competitiva há mais de 3 anos, e dois grupos controle, composto por voluntárias da mesma faixa etária, com nível de atividade física inferior a 2 horas por semana, sendo classificados como sedentários, sendo um grupo controle feminino e um grupo controle masculino. Em todos os grupos serão avaliados a altura e peso corporal e será determinado o percentual de gordura, sendo ainda os participantes submetidos aos exames ecocardiográficos para a identificação dos parâmetros cardiovasculares e teste ergoespirométrico para determinar a capacidade aeróbia dos voluntários.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa tem como objetivo geral avaliar os parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional e como objetivos específicos:
Avaliar quais os parâmetros adaptativos cardíacos são mais relacionados com o treinamento para o futebol.
Relacionar a capacidade aeróbia com os parâmetros ecocardiográficos.
Avaliar os parâmetros ecocardiográficos de acordo com as posições específicas dos jogadores de futebol.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos a que serão submetidas os participantes do estudo relacionados a ecocardiografia são considerados reduzidos, pois a ecocardiografia não é um exame invasivo e não é necessário a ingestão de nenhum tipo de contraste ou medicação e será feita com as jogadoras em uma situação de repouso.
Benefícios - Os voluntários da pesquisa deverão ser informados sobre os resultados do exame realizado.
Em relação ao teste de esforço, os riscos são parada cardiorrespiratória, náuseas e vômitos, lesões musculoesqueléticas e desconforto muscular durante e após o teste de esforço, eventos esses raros de acontecer. Entretanto, os riscos serão minimizados, uma vez que o teste será acompanhado por um médico cardiologista, enfermeiros e profissionais de educação física, treinados para tal avaliação.
Os benefícios são o fornecimento de informações sobre a saúde do sistema cardiovascular das atletas em situação de repouso e durante o exercício, determinando a zona de treinamento efetiva.

Endereço: Av. da Engenharia s/n° - 1° andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepocs@ufpe.br

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O futebol profissional é um esporte bastante valorizado no mundo. No Brasil, com a chegada das olimpíadas e da copa do mundo mundo, o interesse por essa modalidade de esporte vem aumentando incentivado pelas medalhas ganhas em campeonatos sul-americano, pan-americano e mundial mas, pouca ênfase é dada sobre os efeitos do treinamento de alto nível nível para o futebol e as consequências sobre o sistema cardiovascular oque justifica o desenvolvimento de pesquisa sobre o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados (carta de anuência do hospital Dom Helder Câmara/IMIP onde os exames ecocardiográficos serão realizados, bem como a carta de anuência da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE), onde serão realizados os teste de esforço com espirometria para determinação da capacidade aeróbia das voluntárias e o TCLE) estão adequados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a alteração no protocolo inclui como sujeito de pesquisa atletas de futebol masculino, não alterando a essência da versão inicial, recomendamos ao CEP a APROVAÇÃO da Emenda # 1 ao protocolo intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol feminino que passa a ser intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer do protocolo em questão para inicio da coleta de dados. Projeto foi avaliado e sua APROVAÇÃO definitiva será dada, por meio de ofício impresso, após a entrega do relatório final ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFPE

RECIFE, 11 de Setembro de 2012

Assinado por:

GERALDO BOSCO LINDOSO COUTO

Endereço: Av. da Engenharia s/n° - 1° andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepccs@ufpe.br

5. REFERÊNCIAS

SAKAMOTO T, TEI C, MURAYAMA M, ICHIYASU H, HADA Y. GIANT T wave inversion as a manifestation of asymmetrical apical hypertrophy (AAH) of the left ventricle. Echocardiographic and ultrasonocardiographic study. **Jpn Heart J** 1976; 17:611–629.

ROST R. Athletics and the heart. Chicago, **Year Book Medical Publishers**, 1986.

RASKOFF WJ, GOLDMAN S, COHN K. The athletic heart: prevalence and physiological significance of left ventricular enlargement in distance runners. **JAMA** 1976; 236: 158-62.

ROESKE WR, O'ROURKE RA, KLEIN A et al. Noninvasive evaluation of ventricular hypertrophy in professional athletes. **Circulation** 1976; 53: 286-92.

MORGANROTH J, MARON BJ, HENRY WL. Comparative left ventricular dimensions in trained athletes. **Ann Intern Med** 1975; 82: 521-4.

PELLICCIA A, CULASSO F, DI PAOLO FM, MARON BJ. Physiologic left ventricular cavity dilatation in elite athletes. **Ann Intern Med** 1999; 130: 23-31

MARON BJ. Structural features of the athlete heart as defined by echocardiography. **J Am Coll Cardiol** 1986; vol. 7: 190–203

SHEPHERD RJ. The athlete's heart: is big beautiful? **Br J Sports Med** 1996; 30: 5–10.

MARON BJ, ISNER JM, MCKENNA WJ. Task force III: Hypertrophic cardiomyopathy, myocarditis and other myopericardial diseases and mitral valve prolapse. **J Am Coll Cardiol** 1994; 24: 845–99.

PELLICCIA A, MARON BJ, SPATARO A, PROSCHAN M, SPIRITO P. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. **N Engl J Med** 1991; 324: 295– 301.

BEVEGARD S, HOLMGREN A, JOHNSON B. Circulatory studies in well-trained athletes at rest and during exercise, with special reference to stroke volume and influence of body position. **Acta Physiol Scand** 1963; 57: 26-38.

FRICK MH, KONTTINEN A, SARAJAS HSS. Effects of physical training on circulation at rest and during exercise. **Am J Cardiol** 1963; 12: 142-7.

SALTIN B, ASTRAN PO. Maximal oxygen uptake in athletes. **J Appl Physiol** 1967; 23: 353-8.

FEIGENBAUM H, ARMSTRONG WF, RYAN T. Feigenbaum's Echocardiography. **Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins**; 2006.p.139-80.

GHORAYEB N., COSTA R.V.C., CASTRO I., DAHER D.J., OLIVEIRA FILHO J.A., OLIVEIRA M.A.B. et al. Diretriz em Cardiologia do Esporte e do Exercício da Sociedade Brasileira de Cardiologia e da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte. **Arq Bras Cardiol**. 2013;100(1Supl.2):1-41

RIBEIRO JP, STEIN R, CHIAPPA GR. Beyond peak oxygen uptake: new prognostic markers from gas exchange exercise tests in chronic heart failure. **J Cardiopulm Rehabil**. 2006;26(2):63-71.

OLIVEIRA RB, MYERS J, ARAUJO CG, ABELLA J, MANDIC S, FROELICHER V. Maximal exercise oxygen pulse as a predictor of mortality among male veterans referred for exercise testing. **Eur J Cardiovasc Prev Rehabil**. 2009;16(3):358-64.

CORRADO D, MIGLIORE F, BEVILACQUA M, BASSO C, THIENE G. Sudden cardiac death in athletes: can it be prevented by screening? **Herz**. 2009;34(4):259-66

CORRADO D, BASSO C, THIENE G. ESSAY: Sudden death in young athletes. **Lancet**. 2005;366 Suppl 1:S47-8.

FYE WB. A history of the origin, evolution and impact of electrocardiography. **Am J Cardiol**. 1994; 73:937-49

RODRIGUES S. L., D'ANGELO L., PEREIRA A. C., KRIEGER J. E., MILL J. G., Revisão dos Critérios de Sokolow-Lyon-Rappaport e Cornell para Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo, **Arq Bras Cardiol** 2008; 90(1) : 46-53.

SOKOLOW M, LYON TP. The ventricular complex in left ventricular hypertrophy as obtained by unipolar precordial and limb leads. **Am Heart J.** 1949; 37: 161-86.

GASPERIN CA, GERMINIANI H, FACIN CA, SOUZA AM, PEREIRA DA CUNHA CL. An analysis of electrocardiographic criteria for determining left ventricular hypertrophy. **Arq Bras Cardiol.** 2002; 78: 72-83.

CASALE PN, DEVEREUX RB. Improved sex-specific criteria of left ventricular hypertrophy for clinical and computer interpretation of electrocardiograms: validation with autopsy findings. **Circulation.** 1987; 75: 565-72.

FROLKIS JP, POTHIER CE, BLACKSTONE EH, LAUER MS. Frequent ventricular ectopy after exercise as a predictor of death. **N Engl J Med.** 2003;348(9):781-90.

HERDY AH, MORITZ P, ASSIS AV, RIBEIRO F, COLLACO J, RIBEIRO JP. Abnormal response of left ventricular systolic function to submaximal exercise in postpartial left ventriculotomy patients. **Braz J Med Biol Res.** 2007;40(2):159-65.

MARON BJ. Hypertrophic cardiomyopathy and other causes of sudden cardiac death in young competitive athletes, with considerations for preparticipation screening and criteria for disqualification cardiologist. **Cardiol Clin.** 2007;25(3):399-414.

GERMANN CA, PERRON AD. Sudden cardiac death in athletes: a guide for emergency physicians. **Am J Emerg Med,** 2005;23:504-509.

BRONZATTO HA, DA SILVA RP, Stein R. Morte subita relacionada ao exercicio. **Rev Bras Med Esporte,** 2001;7:163-169.]

OLIVEIRA MAB. Cardiomiopatia hipertrofica, atividade fisica e morte subita. **Rev Bras Med Esporte,** 2002;8:20-25.

OH JK, SEWARD, JB, TAJIK, A.J. The Echo Manual. Philadelphia: **Lippincott Williams & Wilkins**; 2006. p. 110-9

PÓVOA R, SOUZA D. Análise crítica do eletrocardiograma e do ecocardiograma na detecção da hipertrofia ventricular esquerda. **Rev Bras Hipertens** vol.15(2):81-89, 2008.

COLOSSIMO A. P., COSTA F. A., RIERA A. R. P., BOMBIG M. T. N.; LIMA V. C.; FONSECA F. A. H.; et al. Sensibilidade do eletrocardiograma na hipertrofia ventricular de acordo com gênero e massa cardíaca. **Arq. Bras. Cardiol.** vol.97 no.3 São Paulo Sept. 2011 Epub Aug 12, 2011

MATOS D. Acuidade do Eletrocardiograma no Diagnóstico de Hipertrofia Ventricular Esquerda, **Rev Bras Cardiol.** 2010;23(6):xx-xx novembro/dezembro.

DOMINGOS H, LUZIO JE, LELES GN, SAUER L, OVANDO LA. Correlação eletro-ecocardiográfica no diagnóstico de hipertrofia ventricular esquerda. **Arq Bras Cardiol.** 1998;70:31-35.

ACHILLI F. Muerte subita en deportistas juvenes. Evidencia - **Actualizacion en la Practica Ambulatoria**, 2004;7(3):86-89

6. ANEXOS

Anexo 1- COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



PROJETO DE PESQUISA

Título: Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional.

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03293612.3.0000.5208

Pesquisador: Ary Gomes Filho

Instituição: Universidade Federal de Pernambuco - UFPE

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Número do Parecer: 94.903

Data da Relatoria: 05/09/2012

Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma emenda ao protocolo intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol feminino. A referida emenda acrescenta ao estudo a avaliação de parâmetros ecocardiográficos em atletas profissionais de futebol de campo do sexo masculino, do estado de Pernambuco com idade entre 18 e 30 anos. Os participantes serão alocados em 4 grupos: dois grupos de atletas profissionais, sendo um feminino e um masculino, que praticam a modalidade competitiva há mais de 3 anos, e dois grupos controle, composto por voluntárias da mesma faixa etária, com nível de atividade física inferior a 2 horas por semana, sendo classificados como sedentários, sendo um grupo controle feminino e um grupo controle masculino. Em todos os grupos serão avaliados a altura e peso corporal e será determinado o percentual de gordura, sendo ainda os participantes submetidas aos exames ecocardiográficos para a identificação dos parâmetros cardiovasculares e teste ergoespirométrico para determinar a capacidade aeróbia dos voluntários.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa tem como objetivo geral avaliar os parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional e como objetivos específicos:

Avaliar quais os parâmetros adaptativos cardíacos são mais relacionados com o treinamento para o futebol.

Relacionar a capacidade aeróbia com os parâmetros ecocardiográficos.

Avaliar os parâmetros ecocardiográficos de acordo com as posições específicas dos jogadores de futebol.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos a que serão submetidas os participantes do estudo relacionados a ecocardiografia são considerados reduzidos, pois a ecocardiografia não é um exame invasivo e não é necessário a ingestão de nenhum tipo de contraste ou medicação e será feita com as jogadoras em uma situação de repouso.

Benefícios - Os voluntários da pesquisa deverão ser informados sobre os resultados do exame realizado.

Em relação ao teste de esforço, os riscos são parada cardiorrespiratória, náuseas e vômitos, lesões musculoesqueléticas e desconforto muscular durante e após o teste de esforço, eventos esses raros de acontecer. Entretanto, os riscos serão minimizados, uma vez que o teste será acompanhado por um médico cardiologista, enfermeiros e profissionais de educação física, treinados para tal avaliação.

Os benefícios são o fornecimento de informações sobre a saúde do sistema cardiovascular das atletas em situação de repouso e durante o exercício, determinando a zona de treinamento efetiva.

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600
UF: PE **Município:** RECIFE
Telefone: (81)2126-8588 **Fax:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepccs@ufpe.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
PERNAMBUCO CENTRO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE / UFPE-



Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O futebol profissional é um esporte bastante valorizado no mundo. No Brasil, com a chegada das olimpíadas e da copa do mundo mundo, o interesse por essa modalidade de esporte vem aumentando incentivado pelas medalhas ganhas em campeonatos sul-americano, pan-americano e mundial mas, pouca ênfase é dada sobre os efeitos do treinamento de alto nível para o futebol e as consequências sobre o sistema cardiovascular oque justifica o desenvolvimento de pesquisa sobre o tema.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos apresentados (carta de anuência do hospital Dom Helder Câmara/IMIP onde os exames ecocardiográficos serão realizados, bem como a carta de anuência da Escola Superior de Educação Física da Universidade de Pernambuco (ESEF/UPE), onde serão realizados os teste de esforço com espirometria para determinação da capacidade aeróbia das voluntárias e o TCLE) estão adequados.

Recomendações:

Não se aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Considerando que a alteração no protocolo inclui como sujeito de pesquisa atletas de futebol masculino, não alterando a essência da versão inicial, recomendamos ao CEP a APROVAÇÃO da Emenda # 1 ao protocolo intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol feminino que passa a ser intitulado Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional Avaliação dos parâmetros ecocardiográficos em atletas de futebol profissional.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

O Colegiado aprova o parecer do protocolo em questão para início da coleta de dados. Projeto foi avaliado e sua APROVAÇÃO definitiva será dada, por meio de ofício impresso, após a entrega do relatório final ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFPE

RECIFE, 11 de Setembro de 2012

Assinado por:
GERALDO BOSCO LINDOSO COUTO

Endereço: Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do CCS
Bairro: Cidade Universitária CEP: 50.740-800
UF: PE Município: RECIFE
Telefone: (81)2128-8588 Fax: (81)2126-8588 E-mail: cepocs@ufpe.br

ANEXO 2

REGRAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness publishes scientific papers relating to the area of the applied physiology, preventive medicine, sports medicine and traumatology, sports psychology. Manuscripts may be submitted in the form of editorials, original articles, review articles, case reports, therapeutical notes, special articles and letters to the Editor.

Manuscripts are expected to comply with the instructions to authors which conform to the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Editors by the International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org). Articles not conforming to international standards will not be considered for acceptance.

Papers should be submitted directly to the online Editorial Office at the Edizioni Minerva Medica website: www.minervamedica.it

Submission of the manuscript means that the paper is original and has not yet been totally or partially published and, if accepted, will not be published elsewhere either wholly or in part. All illustrations should be original. Illustrations taken from other publications must be accompanied by the publisher's permission. The Authors agree to transfer the ownership of copyright to the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness in the event the manuscript is published. The journal adheres to the principles set forth in the Helsinki Declaration and states that all reported research concerning human beings should be conducted in accordance with such principles. The journal also adheres to the International Guiding Principles for Biomedical Research Involving Animals recommended by the WHO and requires that all research on animals be conducted in accordance with these principles. The Authors, if necessary, must indicate that the study has been approved by the ethics committee and that patients have given their informed consent. Authors must also indicate whether they have any financial agreement with any organization that were involved in the research by filling the relevant form. Papers must be accompanied by the following authors' statement relative to copyright, ethics and conflicts of interest, signed by all authors: "The undersigned authors transfer the ownership of copyright to the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness should their work be published in this journal. They state that the article is original, has not been submitted for publication in other journals and has not yet been published either wholly or in part. They state that they are responsible for the research that they have designed and carried out; that they have participated in drafting and revising the manuscript submitted, whose contents they approve. In the case of studies carried out on human beings, the authors confirm that the study was approved by the ethics committee and that the patients gave their informed consent. They also state that the research reported in the paper was undertaken in compliance with the Helsinki Declaration and the International Principles governing research on animals. They agree to inform Edizioni Minerva Medica of any conflict of interest that might arise, particularly any financial agreements they may have with pharmaceutical or biomedical firms whose products are pertinent to the subject matter dealt with in the manuscript. The authors implicitly agree to their paper being peer-reviewed. All manuscripts will be reviewed by Editorial Board members who reserve the right to reject the manuscript without entering the review process in the case that the topic, the format or ethical aspects are inappropriate. Once accepted, all manuscripts are subjected to

copy editing. If modifications to the manuscript are requested, the corrected version should be sent to the online Editorial Office with the modified parts underlined and highlighted. The revised version should be accompanied by a letter with point-by-point responses to the reviewers' comments.

Correction of proofs should be limited to typographical errors. Substantial changes in content (changes of title and authorship, new results and corrected values) are subject to editorial review. Changes that do not conform to the journal's style are not accepted.. Corrected proofs must be sent back within 3 working days to the online Editorial Office of the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. In case of delay, the editorial staff of the journal may correct the proofs on the basis of the original manuscript. Forms for ordering reprints are sent together with the proofs.

Publication of manuscripts is free of charge. Colour figures, linguistic revision, and excessive alterations to proofs will be charged to the authors.

For further information about publication terms please contact the Editorial Office of the Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, Edizioni Minerva Medica, Corso Bramante 83-85, 10126 Torino, Italy – Phone +39-011-678282 – Fax +39-011-674502 – E-mail journals2.dept@minervamedica.it.

Article types

Instructions for the most frequent types of articles submitted to the journal.

Editorials. Commissioned by the Editor in Chief or the Managing Editor, editorials deal with a subject of topical interest about which the author expresses his/her personal opinion. No more than 1000 words (3 typed, double-spaced pages) and up to 15 references will be accepted.

Original articles. These should be original contributions to the subject. The text should be 3000-5500 words (8 to 16 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 50 references will be accepted. The article must be subdivided into the following sections: introduction, materials and methods, results, discussion, conclusions. In the introduction the aim of the study should be clearly summed up. The materials and methods section should describe in a logical sequence how the study was designed and carried out, how the data were analyzed (what hypothesis was tested, what type of study was carried out, how randomization was done, how the subjects were recruited and chosen, provide accurate details of the main features of treatment, of the materials used, of drug dosages, of unusual equipments, of the statistical method ...). In the results section the answers to the questions posed in the introduction should be given. The results should be reported fully, clearly and concisely supported, if necessary, by figures, graphs and tables. The discussion section should sum up the main results, critically analyze the methods used, compare the results obtained with other published data and discuss the implications of the results. The conclusions should briefly sum up the significance of the study and its future implications.

Review articles. Generally commissioned by the Editor in Chief or the Managing Editor, review articles should discuss a topic of current interest, outline current knowledge of the subject, analyze different opinions regarding the problem discussed, be up-to-date on the latest data in the literature. The text should be 6000-12000 words (17 to 34 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 100 references will be accepted.

Case reports. These give a description of particularly interesting cases. The text should be 2000-3000 words (6 to 8 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 30 references will be accepted. The article

must be subdivided into the following sections: introduction, case report or clinical series, discussion, conclusions.

Therapeutical notes. These are intended for the presentation and assessment of new medical and surgical treatments. The text should be 3000-5500 words (8 to 16 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 30 references will be accepted. The article must be subdivided into the following sections: introduction, materials and methods, results, discussion, conclusions.

Special articles. These are articles on the history of medicine, health care delivery, ethics, economic policy and law concerning sports medicine. The text should be 3000-7000 words (8 to 20 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 50 references will be accepted.

Letters to the Editor. These may refer to articles already published in the journal or to a subject of topical interest that the authors wish to present to readers in a concise form. The text should be 500-1000 words (1 to 3 typed, double-spaced pages) not including references, tables, figures. No more than 5 references will be accepted.

Guidelines. These are documents drawn up by special committees or authoritative sources.

The number of figures and tables should be appropriate for the type and length of the paper.

Preparation of manuscripts

Text file

Manuscripts must be drafted according to the template for each type of paper (editorial, original article, review, case report, therapeutical note, special article, letter to the Editor).

The paper should be type written double spaced with margins of at least 2.5 cm on 212-297 mm format sheets (ISOA4). The formats accepted are Word and RTF. The text file must contain title, authors' details, notes, abstract, key words, text, references and titles of tables and figures. Tables and figures should be submitted as separate files.

Title and authors' details

- Short title, with no abbreviations.
- First name and surname of the authors.
- Affiliation (section, department and institution) of each author.

Notes

- Dates of any congress where the paper has already been presented.
- Mention of any funding or research contracts or conflict of interest.
- Acknowledgements.
- Name, address, e-mail of the corresponding author.

Abstract and key words

Articles should include an abstract of between 200 and 250 words. For original articles and therapeutical notes, the abstract should be structured as follows: aim (aim of the study), methods (experimental design, patients and interventions), results (what was found), conclusion (meaning of the study). Key words should refer to the terms from Medical Subject Headings (MeSH) of MEDLINE/PubMed. No abstracts are required for editorials or letters to the Editor.

Text

Identify methodologies, equipment (give name and address of manufacturer in brackets) and procedures in sufficient detail to allow other researchers to reproduce results. Specify well-known methods including statistical procedures; mention and

provide a brief description of published methods which are not yet well known; describe new or modified methods at length; justify their use and evaluate their limits. For each drug generic name, dosage and administration routes should be given. Brand names for drugs should be given in brackets. Units of measurement, symbols and abbreviations must conform to discouraged. The first time an abbreviation appears in the text, it should be preceded by the words for which it stands.

References

It is expected that all cited references will have been read by the authors. The references must contain only the authors cited in the text, be numbered in Arabic numerals and consecutively as they are cited. Bibliographical entries in the text should be quoted using superscripted Arabic numerals. References must be set out in the standard format approved by the International Committee of Medical Journal Editors (www.icmje.org).

JOURNALS

Each entry must specify the author's surname and initials (list all authors when there are six or fewer; when there are seven or more, list only the first six and then "et al."), the article's original title, the name of the Journal (according to the abbreviations used by MEDLINE/PubMed), the year of publication, the volume number and the number of the first and last pages. When citing references, please follow the rules for international standard punctuation carefully.

Examples:

- Standard article.

Sutherland DE, Simmons RL, Howard RJ. Intracapsular technique of transplant nephrectomy. *Surg Gynecol Obstet* 1978;146:951-2.

- Organization as author

International Committee of Medical Journal Editors. Uniform requirements for manuscripts submitted to biomedical journals. *Ann Int Med* 1988;108:258-65.

- Issue with supplement

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ. Women's psychological reactions to breast cancer. *Semin Oncol* 1996;23(1 Suppl 2):89-97.

BOOKS AND MONOGRAPHS

For occasional publications, the names of authors, title, edition, place, publisher and year of publication must be given.

Examples:

- Books by one or more authors

Rossi G. *Manual of Otorhinolaryngology*. Turin: Edizioni Minerva Medica; 1987.

- Chapter from book

De Meester TR. Gastroesophageal reflux disease. In: Moody FG, Carey LC, Scott Jones R, Ketly KA, Nahrwold DL, Skinner DB, editors. *Surgical treatment of digestive diseases*. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1986. p. 132-58.

- Congress proceedings

Kimura J, Shibasaki H, editors. *Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology*; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier; 1996.

ELECTRONIC MATERIAL

- Standard journal article on the Internet

Kaul S, Diamond GA. Good enough: a primer on the analysis and interpretation of noninferiority trials.

Ann Intern Med [Internet]. 2006 Jul 4 [cited 2007 Jan 4];145(1):62-9. Available from: <http://www.annals.org/cgi/reprint/145/1/62.pdf>

- Standard citation to a book on CD-ROM or DVD

Kacmarek RM. Advanced respiratory care [CD-ROM]. Version 3.0. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; ©2000. 1 CD-ROM: sound, color, 4 3/4 in.

- Standard citation to a homepage

AMA: helping doctors help patients [Internet]. Chicago: American Medical Association; ©1995-2007 [cited 2007 Feb 22].

Available from: <http://www.ama-assn.org/>.

Footnotes and endnotes of Word must not be used in the preparation of references. References first cited in a table or figure legend should be numbered so that they will be in sequence with references cited in the text taking into consideration the point where the table or figure is first mentioned. Therefore, those references should not be listed at the end of the reference section but consecutively as they are cited.

Titles of tables and figures

Titles of tables and figures should be included both in the text file and in the file of tables and figures.

File of tables

Each table should be submitted as a separate file. Formats accepted are Word and RTF. Each table must be typed correctly and prepared graphically in keeping with the page layout of the journal, numbered in Roman numerals and accompanied by the relevant title. Notes should be inserted at the foot of the table and not in the title. Tables should be referenced in the text sequentially.

File of figures

Each figure should be submitted as a separate file. Formats accepted: JPEG set at 300 dpi resolution preferred; other formats accepted are TIFF, PNG, PDF (high quality) and Word (for graphs). Figures should be numbered in Arabic numerals and accompanied by the relevant title. Figures should be referenced in the text sequentially.

Reproductions should be limited to the part that is essential to the paper.

Histological photographs should always be accompanied by the magnification ratio and the staining method.

If figures are in color, it should always be specified whether color or black and white reproduction is required. The cost of color figures will be charged to the Authors.

Optimal dimensions for publication of figures in the journal are: international standards. Measurements of length, height, weight and volume should be given in metric units (meter, kilogram, liter) or their decimal multiples. Temperatures must be expressed in degrees Celsius. Blood pressure must be expressed in millimeters of mercury. All clinical chemistry measurements should be expressed in metric units using the International System of Units (SI). The use of unusual symbols or abbreviations is strongly

- 8.6 cm (basis) × 4.8 cm (high)
- 8.6 cm (basis) × 9 cm (high)
- 17.6 cm (basis) × 9 cm (high)
- 17.6 cm (basis) × 18.5 cm (high): 1 page.

<http://www.minervamedica.it/en/journals/sports-med-physical-fitness/notice-to-authors.php>

Este trabalho tem grande impacto na população de atletas profissionais de futebol feminino e masculino, pois o número de mortes súbitas em campo por causas cardíacas, e os meios de detecção de tais parâmetros de risco ainda é falha no Brasil e no mundo. Os atletas profissionais de futebol no Brasil não têm uma legislação que os proteja em questão de prevenção da saúde cardíaca dos mesmos. O que se tem de para a segurança nesse quesito para essa população é o aconselhamento da Diretriz Brasileira de Cardiologia, que apenas coloca como prioridade o exame físico e a anamnese dos indivíduos atletas, deixando a eletrocardiografia e a ecocardiografia sem lugar de destaque.

Mesmo se as diretrizes colocassem