



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DE VITÓRIA DE SANTO ANTÃO
CURSO DE EDUCAÇÃO FÍSICA (BACHARELADO)
NÚCLEO DE EDUCAÇÃO FÍSICA E CIÊNCIAS DO ESPORTE

LUVANOR SANTANA DA SILVA

**ANÁLISE ECOCARDIOGRÁFICA EM ATLETAS DE FUTEBOL
MASCULINO DE UMA EQUIPE DA PRIMEIRA DIVISÃO DO ESTADO
DE PERNAMBUCO**

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2014

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

LUVANOR SANTANA DA SILVA

**ANÁLISE ECOCARDIOGRÁFICA EM ATLETAS DE FUTEBOL
MASCULINO DE UMA EQUIPE DA PRIMEIRA DIVISÃO DO ESTADO
DE PERNAMBUCO**

TCC apresentado ao curso de Bacharelado em Educação Física como requisito para conclusão de graduação do curso de bacharel em Educação Física.

Orientador: Dr. Ary Gomes Filho

Co orientador: André Sansonio

VITÓRIA DE SANTO ANTÃO

2014

Catálogo na Fonte
Sistema de Bibliotecas da UFPE. Biblioteca Setorial do CAV.
Bibliotecária Ana Lúcia Feliciano dos Santos, CRB4: 2005

S586a Silva, Luvanor Santana da.

Análise ecocardiográfica em atletas de futebol masculino de uma equipe da primeira divisão do estado de Pernambuco. / Luvanor Santana da Silva. Vitória de Santo Antão, 2014.

50 folhas.

Orientador: Ary Gomes Filho
Co-orientador: André Sansonio

TCC (Graduação) – Universidade Federal de Pernambuco, CAV,
Bacharelado em Educação Física, 2014.
Inclui bibliografia.

1. Futebol. 2. Ecocardiografia. 3. Pressão arterial. I. Gomes Filho, Ary (Orientador). II. Sansonio, André (Co-orientador). III. Título.

796.334 CDD (23.ed.)

BIBCAV/UFPE-023/2014

FOLHA DE APROVAÇÃO

Luvanor Santana da Silva

**ANÁLISE ECOCARDIOGRÁFICA EM ATLETAS DE FUTEBOL MASCULINO DE
UMA EQUIPE DA PRIMEIRA DIVISÃO DO ESTADO DE PERNAMBUCO**

**Trabalho de conclusão de curso aprovado em 25 de Julho de 2014 pela
seguinte banca examinadora:**

Prof. Dr. Ary Gomes Filho- CAV-UFPE

Prof. Dr. João Henrique da Costa Silva- CAV-UFPE

Prof. Msc. Francisco Xavier- CAV-UFPE

Vitória de Santo Antão

2014

DEDICATÓRIA

A Deus por sempre está comigo, me proporcionando momentos maravilhosos, sabedoria, apoio, paz e amor incondicional. Pelas pessoas especiais e maravilhosas que colocou em meu caminho e durante todas as fases da minha vida.

Aos meus pais, José Jailson e Iva Santana, pelo amor incondicional, Educação, carinho, confiança e por sempre me falarem que eu conseguiria por me tornarem um grande homem. Por a qualquer custo lutarem pela minha formação pessoal e profissional. Vocês são os responsáveis pelas grandes vitórias em minha vida. Amo vocês!

A meu grande parceiro, amigo e irmão Leomir Santana por me proporcionar momentos inesquecíveis de carinho, amizade e amor em família.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ser onisciente, onipresente e onipotente e me guiar durante essa caminhada.

Aos meus pais, José Jailson e Iva Santana, que me ensinaram o caminho do bem e lutaram para me proporcionar momentos incríveis em família.

Ao meu Irmão querido Leomir Santana, que foi um verdadeiro amigo durante minha caminhada a minha formação.

Ao professor Dr. Ary Gomes Filho, meu orientador, pela oportunidade e confiança no meu trabalho. Por sua dedicação, amizade e ensinamentos. Por sua competência e seu profissionalismo, minha gratidão eterna.

Aos professores Marcelus Almeida, Francisco Xavier, Marco Fidalgo, pelos seus ensinamento e amizade durante toda minha graduação.

Ao professor Iberê Caldas, a quem admiro bastante e que se tornou muito importante durante essa fase de minha vida. Pela sua grande amizade e seus belos ensinamentos, agradecimentos e admirações eternas.

Ao Médico André Sansonio, pela colaboração e participação nesse trabalho.

Ao meu grande amigo e companheiro Delton Manoel que sempre esteve junto em todos os momentos da graduação e por seu apoio, incentivo e colaboração neste trabalho.

Aos professores Renato Barbosa, Lucas Vieira, Iunaly Ataíde, Aline Barbosa e Wyrton Thales e meu amigo de estágio Danylo Pedrosa, pelos ensinamentos, companheirismo e amizades durante minha trajetória como estagiário no IFPE-campus Vitória.

A todos os funcionários do centro acadêmico de vitória de Santo Antônio, em especial aos vigilantes do centro pela ajuda e compreensão nesse momento importante de minha vida.

A todos os atletas e não atletas participantes do projeto, pela compreensão e ajuda no desenvolvimento do trabalho.

Aos meus grandes amigos e colegas de turmas Diego Carvalheira, Matheus passos, Márcio Adelmo, Thiago Farias, Raquel Vasconcelos, Renata Carneiro e Reginaldo Correa, pela confiança, apoio e motivação durante todo meu caminho e todos os momentos.

Ao CNPQ/PIBIC pelo apoio financeiro fornecido ao nosso projeto e pela confiança em nosso trabalho.

RESUMO

O objetivo do estudo foi verificar alterações nos parâmetros hemodinâmicos e morfofuncionais do coração de jogadores de futebol profissional e grupo controle. Onde foram analisados parâmetros hemodinâmicos, eletrocardiográficos e ecocardiográficos de 20 atletas profissionais de futebol e 19 indivíduos não treinados. Não houve diferenças significativas nas variáveis idades, massa corporal, estatura e área de superfície corporal. Os dados cardiovasculares e ecocardiográficos em repouso. A MVE A: ($237.20 \pm 40.00\text{g}$) vs NA: ($187.00 \pm 26.00\text{g}$) e o IMVE A ($121.65 \pm 20.23 \text{ g/cm}^2$) vs NA: ($99.84 \pm 13.79 \text{ g/cm}^2$), foram significativos no grupo atletas em relação ao NA ($p < 0,001$). Os valores do AE A: ($18.72 \pm 1.23 \text{ mm/m}^2$) vs NA: ($17.70 \pm 1.67 \text{ mm/m}^2$), VDVE A: ($74.89 \pm 11.79 \text{ ml/m}^2$) vs NA ($66.56 \pm 9.60 \text{ ml/m}^2$) e VSVE A: ($27.67 \pm 6.08 \text{ ml/m}^2$) vs NA: ($22.96 \pm 4.41 \text{ ml/m}^2$), diferenças na PAD ($p < 0,027$) e FCR ($p < 0,001$). Houve três casos de prolapso de valva mitral, cinco casos de insuficiência valvar mitral leve, dos quais quatro casos estão associados a aumento do átrio esquerdo, três casos de insuficiência valvar tricúspide discreta e dois casos de insuficiência valvar aórtica, sendo uma leve e a outra moderada e associada à valva bicúspide. Os jogadores de futebol apresentaram aumento significativo das câmaras cardíacas esquerdas. Parece que o treinamento físico do futebol produz efeitos fisiológicos na FC, PAD e PAM, resultando em um padrão de hipertrofia concêntrica e excêntrica. Tais alterações, associados a achados morfofuncionais valvares justificam a realização de exames periódicos, principalmente na avaliação pré-participativa.

Palavras-chaves: Futebol. Eletrocardiografia. Ecocardiografia. Pressão Arterial.

ABSTRACT

The aim of the study was to determine changes in hemodynamic parameters and morphofunctional heart of professional Soccer players and control group. Where hemodynamic, electrocardiographic and echocardiographic 20 professional soccer players and 19 untrained parameters were analyzed. There were no significant differences in the variables age, weight, height and body surface area. Cardiovascular and echocardiographic data at rest. The MVE: (237.20 ± 40.00 g) vs NA: (187.00 ± 26.00 g) and LVMI A (121.65 ± 20.23 g / cm) vs NA: (99.84 ± 13.79 g / cm), were significant in the athletes group compared the NA ($p < 0.001$). The values of AE: ($18.72 \pm 1:23$ mm / m² vs NA: (17.70 ± 1.67 mm / m²), LVDV A: (74.89 ± 11.79 ml / m²) NA vs (66.56 ± 9.60 ml / m²) and LVOT A: ($27.67 \pm 6:08$ ml / m²) vs NA: ($22.96 \pm 4:41$ ml / m²), differences in DBP ($p < 0.027$) and FCR ($p < 0.001$) There were three cases of mitral valve prolapse, five cases of valvular insufficiency mild mitral, of which four cases are associated with left atrial enlargement, three cases of mild tricuspid valve insufficiency and two cases of aortic valve regurgitation, and mild and moderate and the other associated with bicuspid valve. Soccer players showed a significant increase the left heart chambers. Seems that physical training Soccer produces physiological effects on HR, DAP and MAP, resulting in a pattern of concentric and eccentric hypertrophy. Such changes associated with valvular morphofunctional findings justify conducting regular screening, particularly in the evaluation preparticipation.

Keywords: Soccer. Electrocardiography. Echocardiography. Blood Pressure.

LISTAS DE ABREVIACOES

AD: rio Direito

AE: rio Esquerdo

AO: Diâmetro da Aorta

DDVE: Diâmetro Diastólico do Ventrículo Esquerdo

DSVE: Diâmetro Sistólico do Ventrículo Esquerdo

ER: Espessura Relativa da parede

FE: Fração de Ejeção

IMVE: ndice de Massa do ventrículo Esquerdo

MVE: Massa do Ventrículo Esquerdo

PPVE: Parede Posterior do Ventrículo Esquerdo

SIV: Septo Interventricular

VD: Ventrículo Direito

VDVE: Volume Diastólico do Ventrículo Esquerdo

VE: Ventrículo Esquerdo

VSVE: Volume Sistólico do Ventrículo Esquerdo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
2.1 Adaptações ao futebol.....	15
2.2 Ecocardiografia em atletas.....	16
2.3 Ecocardiografia e Jogadores de Futebol.....	18
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20
4 ARTIGO.....	24
ANEXOS A – TABELAS.....	41
ANEXO B – NORMAS DA REVISTA.....	44

1 INTRODUÇÃO

No esporte de alto nível observa-se uma exigência cada vez maior das qualidades físicas dos atletas fazendo com que os mesmos se submetam a treinamentos próximos de seus limites fisiológicos induzindo a uma situação de stress (REILLY 1997). Nos seres humanos um dos sistemas mais sobrecarregados para se ter um bom desempenho físico é o sistema cardiovascular. Sendo assim o desempenho físico está fortemente associado com a função cardíaca como pode ser visto pela equação de Fick, em que o consumo de oxigênio é igual ao produto da frequência cardíaca (FC) x volume sistólico (VS) x diferença arteriovenosa de oxigênio [$VO_{2max} = SV * HR * (A-V O_2)$] (BLOMQUIST AND SALTIN 1983).

O treinamento físico realizado por períodos prolongados está associado com alterações na morfologia cardíaca principalmente na dimensão da cavidade ventricular esquerda na espessura da parede e da massa ventricular (HUSTON, PUFFER et al. 1985). Estas já foram estudadas e associadas comumente como “coração de atleta” que é definido como uma adaptação fisiológica na estrutura e na função do coração devido ao treinamento físico a fim de aumentar o desempenho durante as atividades dos atletas (PLUIM BM, LAMB HJ, KAYSER HWM, et al. 1998). A extensão das alterações da morfologia cardíaca varia entre as modalidades esportivas (PELLICCIA, MARON et al. 1991).

Tais modificações morfológicas induzidas pelo treinamento físico já foram observadas em jogadores de futebol profissional. Em estudos anteriores foi verificado aumento na espessura da parede ventricular, nas dimensões das câmaras, diâmetro na raiz da aorta (TUMUKLU, ILDIZLI et al. 2007). O treinamento esportivo regular e intenso acarreta mudanças morfológicas no coração como aumento na parede posterior, na cavidade e na massa do Ventrículo Esquerdo. (SHARMA, MARON et al. 2002). As atividades físicas, técnicas e táticas desenvolvidas no futebol são caracterizadas pelos exercícios intermitentes de alta intensidade intervalados com cabeceio, giros, saltos, chutes com paradas bruscas e momentos de rápida aceleração, atividades estas que são propícias para sobrecarregar o sistema cardiovascular (EKBLUM 1986).

Jogadores de futebol profissional atingem distâncias que variam entre 8 a 12 km por partida com velocidade que variam entre 10 a 19 km/h. Para atingir estes valores são necessários treinamentos aeróbios com sobrecarga de volume e

treinamentos resistidos com sobrecarga de pressão sobre o sistema cardiovascular. O jogador de futebol precisa ter boa compreensão tática, ser tecnicamente hábil, mentalmente forte, boa relação com os companheiros, além de elevada capacidade física (BANGSBO, 2006).

Uma partida de futebol tem a duração de 90 minutos, durante esse tempo o futebolista pode chegar entre 80 a 90% da frequência cardíaca e mantê-la na maior parte do jogo (STØLEN T. *et al.* 2005).

Devido a esses fatores citados tem-se dado muita importância ao componente físico do treinamento em futebolistas e tem aumentado consideravelmente a distância percorrida durante uma partida de futebol sendo cada vez mais evidente uma sobrecarga sobre o coração (DI SALVO, BARON *et al.* 2007).

Segundo (GOMES, SOUZA *et al.* 2008) o futebol em seu estágio atual mudou e por isso os treinos dos atletas passaram a adotar cargas crescentes de trabalho envolvendo volume e intensidade, na maior parte do tempo dentro do que chamamos de limiar do treino, pois são consideráveis as exigências requeridas para se jogar futebol em alto nível. Destarte, para que os atletas mantenham níveis de desempenho consideráveis a maior parte do tempo, parece ser fundamental que as equipes técnicas recorram a diversos recursos que se encontram à disposição das equipes multidisciplinares e que pode se constituir em estratégias de trabalho que aperfeiçoem o desempenho, um dos recursos já utilizado por algumas equipes diz respeito a um banco de dados onde são armazenadas diversas informações sejam fisiológicas, sejam de diagnóstico, seja sobre as condições do coração, a qual especificamente, resente de protocolos mais detalhados e de uma maior atenção de estudos acadêmicos sobre os atletas pernambucanos. Sendo assim o presente trabalho justifica-se pela escassez de informações sobre a estrutura cardíaca e funcional de jogadores de futebol profissional no estado de Pernambuco. Os resultados deste trabalho realizado com uma única equipe na UFPE serão estendidos para outras equipes do estado de Pernambuco. O trabalho de armazenar estas informações em um banco de dados torna-se pioneiro em nosso país e começa com a realização deste presente projeto.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O treinamento esportivo de alto rendimento produz adaptações ao organismo, principalmente no sistema cardiovascular. Talvez, este se constitua no sistema mais exigido durante o esforço físico, pois, apresenta algumas modificações fisiológicas como aumento no consumo máximo de oxigênio, volume sistólico e débito cardíaco. Além de ajustes no mecanismo arteriovenoso. (ANDREW, GUZMAN et al. 1966). Ainda, pode-se mencionar que o débito cardíaco em níveis submáximos de esforços não se altera significativamente, contudo tem-se um aumento do volume sistólico devido a uma bradicardia de repouso. Essas alterações cardiovasculares são coordenadas por complexos centrais e mecanismos periféricos em vários Níveis. (BLOMQUIST AND SALTIN 1983). Ao tecermos, portanto, algumas relações em nossa linha de raciocínio, diríamos que o desempenho físico está fortemente associado com a função cardíaca como pode ser visto pela equação de Fick. Além disto, pode-se afirmar que o consumo de oxigênio é igual ao produto da frequência cardíaca (FC) x volume sistólico (VS) x diferença arteriovenosa de oxigênio [$VO_{2max} = SV * HR * (A-V O_2)$] (BLOMQUIST AND SALTIN 1983).

A diferença arteriovenosa antes e depois do treinamento pode ser explicada por aumento da capilaridade muscular numa eficiente tentativa de extração de oxigênio. Uma alta diferença arteriovenosa pode refletir num tempo de transito médio entre os capilares e o tecido muscular (SCHEUER AND TIPTON 1977). Para fornecer o volume adequado de sangue aos tecidos o coração realiza ajustes e deve se sustentar durante toda vida, a cada batida um coração de um individuo normal em repouso e com um coração saudável consegue ejetar aproximadamente 70 ml para a circulação sistêmica onde favorece todo o corpo. Com uma frequência cardíaca de 70 batimentos por minutos, fornece aproximadamente 5 litros de sangue por minutos. Em atletas durante o exercício o coração pode bombear cerca de 200 ml de sangue a cada batida, ou seja, 40litros por minutos onde a frequência cardíaca pode chegar a 200 batimentos por Minutos. (EKBLUM AND HERMANSEN 1968). E, ainda que o treinamento físico de longa duração também está associado com alterações na morfologia cardíaca principalmente na dimensão da cavidade ventricular esquerda na espessura da parede e da massa ventricular. (HUSTON, PUFFER et al. 1985).

O aumento do volume sistólico é um dos principais efeitos do treinamento. Onde em condições normais o indivíduo pode consegui-lo aumentando as dimensões cardíacas ou suas características de desempenho como propriedades de contração intrínsecas do coração e também com as respostas de estimulações inotrópicas. Tais efeitos considerados de adaptações secundárias são o aumento e redução do enchimento ventricular do coração. Alguma análise de função miocárdica são a respeito de força, velocidade e comprimento de fibras cardíacas. (MITCHELL, HEFNER et al. 1972).

Relações entre pressão e volume ventriculares são necessárias para que haja uma análise de mecânica muscular e função ventricular. Tais podem definir um estado contrátil ou tensão, que pode ser desenvolvida em qualquer volume. (SAGAWA 1978). As respostas cardíacas relacionadas ao exercício estão diretamente ligadas as com a pressão sistólica e tensão na parede, ou seja, um aumento da pré-carga ou volume diastólico final (um efeito Starling) aumentando a capacidade contrátil. O que Pode ser observado um aumento da fração de ejeção. (POLINER, DEHMER et al. 1980).

2.1 Adaptações fisiológicas ao futebol

O futebol é uma modalidade esportiva que, possivelmente, se tenha maior registro de popularidade no mundo, sobre isso (REZER E SAAD 2005) dizem que o futebol se popularizou de tal modo que se tornou um fenômeno sem par presente em nosso cotidiano e de certo modo acaba se constituindo numa prática comum de homens, mulheres jovens e crianças. No entanto, executadas em diferentes níveis de desempenho e de experiências. Com respeito à prática do futebol, embora haja diversas formas de sua manifestação, quando nos reportamos ao treinamento desta modalidade, a ciência, com seus recursos e conhecimentos favorece no desempenho deste. No futebol competitivo os atletas dependem de vários fatores como desempenho tático, técnico, físico e psicológico (BANGSBO 1994).

Só para contextualizarmos o que falamos acima, durante uma partida de futebol os jogadores de linha de alto nível chegam a percorrer em média distancias de 10 km. Os goleiros chegam a fazer 4 km durante a partida. Estudos relatam que

jogadores profissionais percorrem grandes distâncias, e estas além de variar de acordo com a posição dos atletas, são maiores que a distancia percorrida por jogadores não profissionais(MOHR, KRUSTRUP et al. 2003).

Ainda com relação à partida de futebol a sua duração faz com que a predominância do metabolismo seja praticamente aeróbia. A medição de sua intensidade tem como referência a porcentagem da frequência cardíaca máxima (FCmáx). E uma vez que tem a duração de noventa minutos, a porcentagem da frequência cardíaca durante o jogo pode chegar a 80 a 90% da (FCmáx) próximo do limiar anaeróbio, o que corresponde na intensidade do esforço onde há aumento na produção de lactato em relação a sua remoção. E, neste limiar, seria fisiologicamente impossível o atleta manter a atividade por um tempo prolongado, sem que o lactato acumulasse no tecido sanguíneo. De fato as ações intermitentes do futebol podem gerar o acúmulo do lactato substancialmente. Para isso tem-se a necessidade dos jogadores realizarem ações em baixa intensidade a fim de remover esse lactato. (EKBL0M 1986).

2.2 Ecocardiograma em atletas

A ressonância magnética cardíaca (RMC) é importante para visualizar tanto imagens anatômicas estáticas quanto imagens dinâmicas do coração, onde é considerado o padrão ouro, ou seja, um método mais eficiente e alto poder de identificação de anormalidades cardíacas. E também para avaliação de volumes e massas cardíacas (BELLENGER, DAVIES et al. 2000). Segundo estudos de (PELLICCIA A, MARON BJ, et al. 1991) já bem documentado que o tamanho do coração está relacionado com esforço físico decorrente do treinamento esportivo, tanto o desempenho físico em atletas quanto em indivíduos “normais”. O esforço físico provocado pelo treinamento futebolístico está promovendo aumentos nas cavidades dos ventrículos esquerdos nos atletas, nas paredes do ventrículo esquerdo e aumentos na massa do ventrículo esquerdo (PLUIM BM, ZWINDERMAN AH, et al. 1999). Análises realizada a partir de radiografias principalmente em estudos transversais (MUIR DF, MACGREGOR GD, et al. 1999). Técnicas ecocardiográficas e radio nucleares apresentam dados dimensionais bem

detalhados do coração, mais especificamente, do ventrículo esquerdo. Da mesma forma, estudos transversais com indivíduos sedentários e atletas tanto jovens quanto velhos mostraram diferenças significativas que podem está ligada com diferentes demandas e diferentes formas de exercícios (MORGANROTH, MARON et al. 1975). Alargamento do átrio esquerdo em atletas treinados, remodelação de componentes cardiovasculares estão associados a uma adaptação fisiológica ao treinamento. (PLUIM, ZWINDERMAN et al. 2000)

Um tempo prolongado de exposição em atividades intensas pode promover um aumento no volume de enchimento ventricular. Exercícios de resistência promove um aumento no volume diastólico final do ventrículo esquerdo, não tendo grandes mudanças na espessura da parede. No entanto exercícios de força (isométricos) produz uma carga de pressão fazendo com que haja um aumento na espessura da parede, sem mudanças significativas ou nenhuma mudança no volume do ventrículo esquerdo. Há nesta linha de raciocínio alguns trabalhos que analisam o diâmetro diastólico final do ventrículo esquerdo é 10% maior em atletas de resistência do que em indivíduos sedentários, o que corresponde a uma diferença de 33% no volume ventricular. E, também, estudos mostrando que tanto exercícios dinâmicos quanto isométricos promovem um aumento da massa ventricular esquerda absoluta. Embora parecesse que apenas treinamento de resistência aumenta a massa ventricular relacionada à massa corporal total. (KEUL, DICKHUTH et al. 1981).

Dentro do debate por nós apresentado até aqui vale também mencionar que para alguns autores os estudos ecocardiográficos em humanos tem se limitado a fornecer dados de dimensões ventriculares em Repouso. Métodos diferentes como: angiografia e radionuclídeos foram utilizadas para avaliar o efeito do treinamento e mostraram aumentos no volume diastólico final durante o exercício e também em repouso. (RERYCH, SCHOLZ et al. 1980). Por estas e outras questões é possível cogitar diversos fatores como, por exemplo: a hipertrofia cardíaca induzida pelo exercício parece acontecer de maneira global. Átrio esquerdo, dimensão ventricular são consistentes em indivíduos com hipertrofia ventricular esquerda. (ROESKE, O'ROURKE et al. 1976). O musculo cardíaco normal cresce para tentar igualar as cargas de trabalho impostas pelo ventrículo. Parece existir uma relação constante entre a pressão sistólica e a parede ventricular. (FORD 1976). Têm sido relatados dois tipos diferentes de hipertrofia cardíaca as quais estão relacionados com o

treinamento intenso, referidos como hipertrofia concêntrica e hipertrofia excêntrica. A hipertrofia excêntrica está ligada aos atletas de modalidades de resistência. Finalmente, entendemos ser oportuno ressaltar que a literatura especializada da área que temos aqui incursionado mostra que exercício de resistência induz a uma grande carga de volume no coração, promovendo um aumento do diâmetro do ventrículo esquerdo e um proporcional aumento na espessura da parede. Já em atletas de modalidades esportivas de força tem uma elevada carga de pressão no coração ao executarem exercícios com pesos e em altas intensidades, estimulando um aumento da massa do miocárdio, sem alterações no diâmetro interno do ventrículo esquerdo, sendo referido como hipertrofia concêntrica. (MORGANROTH, MARON et al. 1975)

2.3 Ecocardiografia em jogadores de futebol

Não é novidade para aqueles que pesquisam sobre o futebol, o treinamento e os efeitos dessa relação que existem diversos estudos ecocardiográficos transversais e longitudinais tem sido realizados com atletas de alto rendimento de varias modalidades. Tais mostram adaptações funcionais do coração em detrimento do treinamento esportivo intensivo. Com ecocardiografia em jogadores de futebol mostraram que há impactos significativos do treinamento na cavidade do ventrículo esquerdo e na espessura da parede. (PELLICCIA, MARON et al. 1991). Exames de imagens realizados em jogadores de futebol mostraram adaptações do miocárdio devido ao treinamento intenso e com remodelamento excêntrico e concêntrico, uma vez que o futebol é um esporte que mescla treinamentos de resistência e treinamento de força (SCHARHAG, SCHNEIDER et al. 2002).

O remodelamento excêntrico ocorre quando o coração recebe uma sobrecarga de volume, ou seja, se tem uma pré-carga hemodinâmica devido a um grande aumento do retorno venoso durante o exercício, gerando um pico de tensão diastólica favorecendo um crescimento de miócitos. Com isso há adição em série de novos sarcomeros aumentando o numero de miofibrilas e aumentando a cavidade do ventrículo esquerdo (COLAN, S.D.1997). O remodelamento concêntrico ocorre

pelo aumento da pressão existente no ventrículo esquerdo, pelo aumento da pós-carga, ou seja, pelo pico de tensão sistólica. Com isso há um aumento no diâmetro do miócito com adição de novos sarcômeros em paralelos levando aumento na espessura do ventrículo esquerdo (COLAN, S.D.1997). Dilatação do ventrículo direito e esquerdo foram acompanhado com aumento na espessura da parede da massa miocárdica.

As adaptações cardíacas no futebol e ao treinamento intensivo parece ocorrer de forma equilibrada (SCHARHAG, SCHNEIDER et al. 2002). Ainda com base nas investigações acima mencionadas sobre alterações fisiológicas em atletas, destacamos que jogadores de futebol apresentam diâmetro diastólico final maior do que atletas de endurance, o que também acontece com volume sistólico final do ventrículo esquerdo. (PETERSEN, HUDSMITH et al. 2006). O treinamento aeróbico dinâmico induz no tecido cardiovascular alterações funcionais e estruturais entre eles são bradicardia de repouso, redução da pressão arterial, dilatação ventricular esquerda. (CAMARGO, STEIN et al. 2008). Muito devido a pré-carga de volume imposta ao ventrículo esquerdo. Enchimento diastólico ventricular prolongado, aumentos da contratilidade do miocárdio e do volume sistólico. (SHARMA 2003).

A função sistólica do ventrículo esquerdo pode ser avaliada pela fração de ejeção. (PELLICCIA, MARON et al. 2002). Portanto, ainda que haja e de fato há, estudos diversos que poderiam ser recrutados com o fim de alargar a discussão por nós aqui apresentada, temos ciência que não haveria como esgotar o assunto num trabalho com este. Ocorre, porém, que a contribuição de nossa pesquisa serve, ao menos, como ponto de reflexão para as relações que envolvem o treino esportivo e as alterações que se processa no coração dos atletas de futebol.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW, G. M., C. A. GUZMAN, et al. (1966). "Effect of athletic training on exercise cardiac output." **J Appl Physiology** 21(2): 603-608.

BANGSBO, J. (1994). "The physiology of soccer--with special reference to intense intermittent exercise." **Acta Physiol Scand Supply** 619: 1-155.

BELLENGER, N. G., L. C. DAVIES, et al. (2000). "Reduction in sample size for studies of remodeling in heart failure by the use of cardiovascular magnetic resonance." **J Cardiovasc Magn Reson** 2(4): 271-278.

BLOMQUIST, C. G. AND B. SALTIN (1983). "Cardiovascular adaptations to physical training." **Annu Rev Physiol** 45: 169-189.

CAMARGO, M. D., R. STEIN, et al. (2008). "Circuit weight training and cardiac morphology: a trial with magnetic resonance imaging." **Br J Sports Med** 42(2): 141-145; discussion 145.

COLAN, S.D. Mechanics of left ventricular systolic and diastolic function in physiologic hypertrophy of the athlete's heart. **Cardiology Clinics**, v. 15, n. 3, p. 355-372, Aug.1997.

EKBLOM, B. (1986). "Applied physiology of soccer." **Sports Med** 3(1): 50-60.

EKBLOM, B. AND L. HERMANSEN (1968). "Cardiac output in athletes." **J Appl Physiol** 25(5): 619-625.

FORD, L. E. (1976). "Heart size." **Circ Res** 39(3): 297-303.

GOMES, A. C.; SOUZA, J. **Futebol: treinamento desportivo de alto rendimento**. São Paulo: Editora Artmed, 2008.

KEUL, J., H. H. DICKHUTH, et al. (1981). "Effect of static and dynamic exercise on heart volume, contractility, and left ventricular dimensions." **Circ Res 48**(6 Pt 2): 1162-170.

MITCHELL, J. H., L. L. HEFNER, et al. (1972). "Performance of the left ventricle." **Am J Med 53**(4): 481-494.

MOHR, M., P. KRUSTRUP, et al. (2003). "Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue." **J Sports Sci 21**(7): 519-528.

MORGANROTH, J., B. J. MARON, et al. (1975). "Comparative left ventricular dimensions in trained athletes." **Ann Intern Med 82**(4): 521-524.

MUIR DF, MACGREGOR GD, et al. The prevalence of left ventricular hypertrophy in elite professional footballers. **Int J Cardiol 1999;71**:129-34.

PELLICCIA, A., B. J. MARON, et al. (2002). "Remodeling of left ventricular hypertrophy in elite athletes after long-term deconditioning." **Circulation 105**(8): 944-949.

PELLICCIA, A., B. J. MARON, et al. (1991). "The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes." **N Engl J Med 324**(5): 295-301.

PETERSEN, S. E., L. E. HUDSMITH, et al. (2006). "Sex-specific characteristics of cardiac function, geometry, and mass in young adult elite athletes." **J Magn Reson Imaging 24**(2): 297-303.

PLUIM, B. M., A. H. ZWINDERMAN, et al. (2000). "The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function." **Circulation 101**(3): 336-344.

POLINER, L. R., G. J. DEHMER, et al. (1980). "Left ventricular performance in normal subjects: a comparison of the responses to exercise in the upright and supine positions." **Circulation 62**(3): 528-534.

PELLICCIA A, MARON BJ, et al. The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes. **N Engl J Med** 1991;**324**:295-301.

PLUIM BM, ZWINDERMAN AH, et al. The athlete's heart: a meta-analysis of cardiac structure and function. **Circulation** 1999;**100**:336-44.

PLUIM BM, LAMB HJ, KAYSER HWM, et al. Functional and metabolic evaluation of the athlete's heart by magnetic resonance imaging and dobutamine stress magnetic resonance spectroscopy. **Circulation** 1998; **97**:666-72.

RERYCH, S. K., P. M. SCHOLZ, et al. (1980). "Effects of exercise training on left ventricular function in normal subjects: a longitudinal study by radionuclide angiography." **Am J Cardiol** **45**(2): 244-252.

REZER, R.; SAAD, M. A. **Futebol e futsal**: possibilidades e limitações da prática pedagógica em escolinhas. Chapecó, SC: Argos, 2005.

ROESKE, W. R., R. A. O'ROURKE, et al. (1976). "Noninvasive evaluation of ventricular hypertrophy in professional athletes." **Circulation** **53**(2): 286-291.

SAGAWA, K. (1978). "The ventricular pressure-volume diagram revisited." **Circ Res** **43**(5): 677-687.

SCHARHAG, J., G. SCHNEIDER, et al. (2002). "Athlete's heart: right and left ventricular mass and function in male endurance athletes and untrained individuals determined by magnetic resonance imaging." **J Am Coll Cardiol** **40**(10): 1856-1863.

SCHEUER, J. AND C. M. TIPTON (1977). "Cardiovascular adaptations to physical training." **Annu Rev Physiol** **39**: 221-251.

SHARMA, S. (2003). "Athlete's heart--effect of age, sex, ethnicity and sporting discipline." **Exp Physiol** **88**(5): 665-669.

O PRESENTE TRABALHO ESTÁ APRESENTADO NO FORMATO DE ARTIGO REQUERIDO PELA REVISTA **THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS**, CUJAS NORMAS PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS SE ENCONTRAM EM ANEXO.

4 ARTIGO

ANÁLISE ECOCARDIOGRÁFICA EM ATLETAS DE FUTEBOL MASCULINO DE UMA EQUIPE DA PRIMEIRA DIVISÃO DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

Santana L.¹, Manoel D.¹, Sansonio A.^{3,4}, Diogenes A.³, Mansur H.¹, Neves S.², Gomes A.¹

¹Núcleo de Educação Física, UFPE-CAV, Pernambuco, Brasil.

²Departamento de Ciências biológicas, UFPE-RECIFE, Pernambuco, Brasil.

³Hospital Dom Helder Câmara, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brasil.

⁴Mestrando do programa de Pós- graduação Atividade física, Nutrição e Plasticidades Fenotípica, UFPE-CAV, Pernambuco, Brasil.

RESUMO:

OBJETIVO: Verificar as alterações nos parâmetros hemodinâmicos e morfofuncionais do coração dos jogadores de futebol profissional e grupo controle. **MÉTODOS:** Foram analisados parâmetros hemodinâmicos, eletrocardiográficos e ecocardiográficos de 20 atletas profissionais de futebol e 19 indivíduos não treinados. **RESULTADOS:** Não houve diferenças significativas nas variáveis idades, massa corporal, estatura e área de superfície corporal. Os dados cardiovasculares foram visualizados em exames eletrocardiográficos e ecocardiográficos em repouso. A MVE A: ($237.20 \pm 40.00\text{g}$) vs NA: ($187.00 \pm 26.00\text{g}$) e o IMVE A ($121.65 \pm 20.23 \text{ g/cm}^2$) vs NA: ($99.84 \pm 13.79 \text{ g/cm}^2$), foram significativos no grupo atletas em relação ao NA ($p < 0,001$). Os valores do AE A: ($18.72 \pm 1.23 \text{ mm/m}^2$) vs NA: ($17.70 \pm 1.67 \text{ mm/m}^2$), VDVE A: ($74.89 \pm 11.79 \text{ ml/m}^2$) vs NA ($66.56 \pm 9.60 \text{ ml/m}^2$) e VSVE A: ($27.67 \pm 6.08 \text{ ml/m}^2$) vs NA: ($22.96 \pm 4.41 \text{ ml/m}^2$), diferenças na PAD ($P < 0,027$) e FCR ($p < 0,001$). Houve três casos de prolapso de valva mitral, cinco casos de insuficiência valvar mitral leve, dos quais quatro casos estão associados a aumento do átrio esquerdo, três casos de insuficiência valvar tricúspide discreta e dois casos de insuficiência valvar aórtica, sendo uma leve e a outra moderada e associada à valva bicúspide. **CONCLUSÃO:** Os jogadores de futebol apresentaram aumento significativo das câmaras cardíacas esquerdas. Parece que o treinamento físico do futebol produz efeitos fisiológicos na FC, PAD e PAM, resultando em um padrão de hipertrofia concêntrica e excêntrica. Tais alterações, associados a achados morfofuncionais valvares justificam a realização de exames periódicos, principalmente na avaliação pré-participativa.

Palavras chaves: Futebol, Eletrocardiografia, Ecocardiografia, Pressão Arterial.

ECHOCARDIOGRAPHIC ANALYSIS IN MALE ATHLETES OF A SOCCER TEAM FIRST DIVISION OF PERNAMBUCO.

Santana L.¹, Manoel D.¹, Sansonio A.^{3,4}, Diogenes A.³, Mansur H.¹, Neves S.², Gomes A.¹

¹ Center for Physical Education, UFPE-CAV, Pernambuco, Brazil.

² Department of Biological Sciences, UFPE-Recife, Pernambuco, Brazil.

³ Hospital Dom Helder Camara, Cabo de Santo Agostinho, Pernambuco, Brazil.

⁴ Master's Postgraduate program Physical Activity, Nutrition and Plasticidades Phenotypic, UFPE-CAV, Pernambuco, Brazil.

ABSTRACT:

OBJECTIVE: To examine changes in hemodynamic parameters and morphofunctional heart of professional Soccer players and the control group. **METHODS:** Hemodynamic, electrocardiographic and echocardiographic 20 professional soccer players and 19 untrained parameters were analyzed. **RESULTS:** There were no significant differences in age variables, body weight, height and body surface area. The cardiovascular data were visualized on electrocardiographic and echocardiographic examinations at rest. The MVE: ($237.20 \pm 40.00\text{g}$) vs NA: ($187.00 \pm 26.00\text{g}$) and LVMI A ($121.65 \pm 20.23 \text{ g / cm}$) vs NA: ($99.84 \pm 13.79 \text{ g / cm}$), were significant in the athletes group compared the NA ($p < 0.001$). The values of AE: ($18.72 \pm 1.23 \text{ mm / m}^2$) vs NA: ($17.70 \pm 1.67 \text{ mm / m}^2$), LVDV A: ($74.89 \pm 11.79 \text{ ml / m}^2$) NA vs ($66.56 \pm 9.60 \text{ ml / m}^2$) and LVOT A: ($27.67 \pm 6.08 \text{ ml / m}^2$) vs NA: ($22.96 \pm 4.41 \text{ ml / m}^2$), differences in DBP ($p < 0.027$) and FCR ($p < 0.001$) There were three cases of mitral valve prolapse, five cases of valvular insufficiency . mild mitral, of which four cases are associated with left atrial enlargement, three cases of mild tricuspid valve insufficiency and two cases of aortic valve regurgitation, and mild and moderate and the other associated with bicuspid valve **CONCLUSION:** the soccer players showed significant enlargement of the left heart chambers. seems that physical training Soccer produces physiological effects on HR, DAP and MAP, resulting in a pattern of concentric and eccentric hypertrophy. Such changes associated with valvular morphofunctional findings justify conducting regular screening, particularly the preparticipation evaluation.

Keywords: Soccer, Electrocardiography, Echocardiography , Blood Pressure.

INTRODUÇÃO

No esporte de alto nível observa-se uma exigência cada vez maior das qualidades físicas dos atletas fazendo com que os mesmos se submetam a treinamento próximo de seus limites fisiológicos induzindo a uma situação de stress ⁽¹⁾. Jogadores de futebol da elite profissional podem utilizar 70 a 80% do consumo máximo de oxigênio durante uma partida de futebol ⁽²⁾.

No nosso organismo um dos sistemas mais sobrecarregados para se ter um bom desempenho físico é o cardiovascular. Sendo assim o desempenho físico está fortemente associado com a função cardíaca como pode ser visto pela equação de Fick. Em que o consumo de oxigênio é igual ao produto da frequência cardíaca (FC) x volume sistólico (VS) x diferença arteriovenosa de oxigênio [$VO_{2max} = SV * HR * (A-V O_2)$] ⁽³⁾.

O treinamento físico de longa duração está associado com alterações na morfologia cardíaca principalmente na dimensão da cavidade ventricular esquerda na espessura da parede e da massa ventricular ⁽⁴⁾. Estas já foram estudadas e associadas comumente como “coração de atleta” sendo tais positivas na qual os atletas se adaptam. As modificações da morfologia cardíaca variam entre as modalidades esportivas ⁽⁵⁾.

Atletas de modalidades esportivas de resistência mostram mudanças combinadas na parede do ventrículo esquerdo e aumentos em sua cavidade, podendo ser caracterizada pelo tipo de hipertrofia excêntrica. Comparado com atletas de modalidades de força, que apresentam um aumento da massa do miocárdio e um espessamento maior na parede do ventrículo esquerdo e do septo interventricular ⁽⁶⁾.

Estas alterações morfológicas induzidas pelo treinamento físico já foram observadas em jogadores de futebol profissional. Em estudos anteriores foi verificado aumento na

espessura da parede ventricular esquerda, nas dimensões das câmaras, diâmetro da raiz da aorta ⁽⁷⁾.

O treinamento regular e intenso acarreta mudanças morfológicas no coração como aumento na parede posterior do ventrículo esquerdo, na cavidade e na massa do ventrículo esquerdo⁽⁸⁾. As atividades desenvolvidas no futebol caracterizam pelos exercícios intermitentes de alta intensidade intervalados com cabeceio, giros, saltos, chutes com paradas bruscas e momentos de rápida aceleração, atividades estas que são propícias para sobrecarregar o sistema cardiovascular ⁽⁹⁾.

Jogadores de futebol profissional atingem distâncias que variam entre 8 a 12 km/h, com velocidade que variam entre 10 a 19 km/h, para atingir estes valores são necessários treinamentos de aeróbios com sobrecarga de volume e treinamentos resistidos com sobrecarga de pressão sobre o sistema cardiovascular.

Uma partida de futebol tem a duração de 90 minutos, durante esse tempo o futebolista pode chegar entre 80 a 90% da frequência cardíaca e mantendo-a na maior parte do jogo (STØLEN T. *et al.*, 2005). Devido a esses fatores citados tem-se dado muita importância ao componente físico do treinamento em futebolistas e tem aumentado consideravelmente a distância percorrida durante uma partida de futebol e cada vez mais é evidente uma sobrecarga sobre o sistema cardiovascular ⁽¹⁰⁾.

A quantificação do tamanho cardíaco, câmara ventricular esquerda, massa e função são uma das tarefas mais importantes clinicamente e a ecocardiografia é um dos exames mais solicitado. Pois tem sido uma preocupação na padronização e quantificação das câmaras cardíacas e as recomendações sobre como medir tais parâmetros são fundamentais. Nas últimas décadas os métodos ecocardiográficos tem melhorado bastante, melhorias de qualidade de imagens tem sido significativas, introduzindo transdutores de frequências mais elevadas,

imagem harmônica, totalmente digital. Agentes de contrastes do lado esquerdo e outros meios tecnológicos⁽²⁴⁾.

A literatura sugere que é importante para medições sistêmicas superiores, como espessura para parede do ventrículo esquerdo e da massa e também para medições internas e volumes⁽²⁵⁾. A prática clínica relata que as dimensões das câmaras do ventrículo esquerdo são comumente usadas para avaliar as medidas da pressão arterial sistólica e função do ventrículo esquerdo⁽²⁶⁾. O alongamento causado pela ação do aumento da carga hemodinâmica faz com que o coração se submeta a uma resposta hipertrófica, expansão de cardiomiócitos por síntese de proteínas contráteis e conjuntos de novos sarcômeros em paralelos⁽²⁷⁾. Aumentando força de contração, considerada uma remodelação homogênea e conduz a um aumento do miócito do miocárdio. Uma resposta hipertrófica induzida pelo exercício chamada de hipertrofia Fisiológica⁽²⁸⁾. A ecocardiografia doppler mostrou ser uma ótima ferramenta, referenciada como padrão ouro para análise da estrutura e funcionamento do coração, principalmente em desporto de participação intensa. Considerado melhor método não invasivo para determinar e avaliar as estruturas cardíacas⁽²⁹⁾.

Sendo assim o objetivo de nosso estudo foi verificar as diferenças dos parâmetros hemodinâmicos (pressão arterial e frequência cardíaca), eletrocardiográficos e ecocardiográficos em repouso comparando jogadores de futebol profissional e grupo controle.

MATERIAIS E MÉTODOS

Amostra

O presente estudo teve a participação de 39 indivíduos de sexo masculino, 20 atletas com idades 25.1 ± 3.78 anos, com no mínimo três anos de atividade profissional no futebol. O grupo controle foi representado por 19 indivíduos não treinado com idades 22.9 ± 3.62 , com padrões antropométricos semelhantes. Os atletas de futebol têm como requisitos carga horaria de treinamento de aproximadamente 20 horas semanais e assintomáticos. O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética da Universidade Federal de Pernambuco segundo parecer nº 67226 CAAE 03293612.3.0000.5208. Todos os participantes receberam e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido.

MEDIDA DA PRESSÃO ARTERIAL

A pressão arterial foi medida, seguindo as orientações da VI Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial, onde os indivíduos permaneceram em repouso durante 5 minutos na posição sentada, com as pernas descruzadas. Utilizamos um aparelho automático da marca OMRON, série HEM-631INT, devidamente validado pela Sociedade Européia de Hipertensão. O aparelho foi insuflado, estando o braço estendido sobre apoio e na altura do coração. As medidas da pressão arterial dos atletas foram anotadas numa tabela.

ANALISE ELETROCARDIOGRÁFICA

O eletrocardiograma de repouso será realizado em um eletrocardiógrafo (Bionet ECG CardioCare 2000), estando o paciente deitado, em decúbito dorsal, em repouso previamente por 5 minutos. A pele será cuidadosamente limpa com solução alcoólica e gase, em seguida será aplicado gel na superfície nos locais onde serão conectados os eletrodos para captação do sinal elétrico. Serão fornecidas 12 derivações simultâneas e impressas em papel milimetrado para análise posterior.

EXAME ECOCARDIOGRÁFICO

Os Indivíduos realizaram um Ecodopplercardiograma Bidimensional com Doppler a cores (ecodopplercardiograma - General Eletric, série Vívid I). Para análise e caracterização funcional e padrão de geometria ventricular. Todas as variáveis serão obtidas a partir dos cortes paraesternais, eixo longo e curto e apical 4 e 5 câmaras. Todos os exames serão realizados pelo mesmo examinador, um cardiologista especialista em ecocardiografia e utilizou-se o mesmo aparelho. Onde Serão avaliadas as seguintes variáveis ecocardiográficas: diâmetro do átrio esquerdo (DAE), espessura da parede posterior do ventrículo esquerdo (EPPVE), espessura septo interventricular (ESIV), diâmetro da raiz de aorta (Ao), diâmetros diastólico e sistólico do ventrículo esquerdo (DDVE e DSVE). Os volumes sistólicos e diastólicos finais (VSF, VDF), volume de ejeção (VE) e fração de ejeção (FE) serão obtidos pelo método de ⁽¹¹⁾. A massa ventricular esquerda foi analisada seguindo as especificações da American Society of Echocardiography (Lang, Bierig et al. 2005). Através da Equação de Devereux: $Massa\ VE\ (g) = 0.8 \times (1.04 [DIVE\ (cm) + EPP\ (cm) + ESIV\ (cm)]^3 - [DIVE(cm)]^3) + 0.6$, 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 intraventricular. Para reduzir a variabilidade do “tamanho” corporal e sexo, a massa VE será corrigida para a

superfície corpórea, obtendo-se o Índice de massa ventricular pela fórmula de Dubois. Os parâmetros de normalidade seguirão às recomendações da Sociedade Americana de Ecocardiografia (ASE): massa do VE normal se < ou igual a 162 g e Índice de Massa do VE normal se < ou igual a 95.

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os resultados serão expressos como média \pm EPM. Um valor de $p < 0,05$ será considerado significativo. Para comparar o grupo de atletas com o respectivo grupo controle será utilizado o teste t de Student não pareado. Para análise dos dados foram utilizados os softwares SPSS, versão 20.0 (SPSS Inc. CHICAGO, ILLINOIS),

RESULTADOS

Não foram encontradas diferenças significativas nas variáveis Idades, A: 25.150 ± 3.78 versus NA: 22.947 ± 3.62 , $p < 0.072$; Massa corporal, A: 76.970 ± 7.52 kg versus NA: 73.053 ± 9.07 kg, $p < 0.152$; Estatura, A: 1.7865 ± 0.084 m versus NA: $1.7500 \pm 0,0721$ m, $p < 0.154$. Área de superfície corporal, A: 1.95 ± 0.03 m² versus NA: 1.87 ± 0.03 m², $p < 0,0929$. ($p < 0,05$).

Tabela 1.

Em relação aos parâmetros cardiovasculares foram visualizadas diferenças na pressão arterial diastólica, A: 70.750 ± 5.86 mmHg versus NA: 76.842 ± 10.16 mmHg, ($p < 0,027$) e Frequência Cardíaca de repouso, A: 58.700 ± 9.04 bpm versus NA: 75.316 ± 15.762 mmHg, ($p < 0,001$), Pressão arterial média, A: $87,76 \pm 5,63$ mmHg versus NA: $92,12 \pm 6,85$ mmHg, $p < 0.0001$. Não foi significativa a Pressão arterial sistólica, A: 121.30 ± 8.76 mmHg versus NA: 122.36 ± 7.88 , $p < 0.691$. Tabela 2.

PARÂMETROS FUNCIONAIS E MORFOLÓGICOS DO CORAÇÃO.

A MVE atletas: (237.200 ± 40.00 g) versus Não atletas: (187.000 ± 26.00 g) e IMVE atletas: (121.650 ± 20.23 (g/cm²) versus Não atletas: (99.842 ± 13.797 (g/cm²), estão significativamente aumentados no grupo atletas em relação ao grupo controle ($p < 0,001$). Os valores do AE atletas: (18.720 ± 1.237 mm) versus Não atletas: (17.705 ± 1.678 mm), VDVE atletas: (74.897 ± 11.79 ml/m²) versus Não atletas (66.567 ± 9.60 ml/m²) e VSVE atletas: (27.674 ± 6.08 ml/m²) versus Não atletas: (22.961 ± 4.41 ml/m²) foram bem mais significativos nos jogadores de futebol do que nos indivíduos não atletas ($p < 0,05$). A fração de ejeção (FE) não mostrou significância entres os dois grupos estudados. Atletas: (63.000 ± 5.40 %) versus Não atletas: (65.421 ± 4.70 %) ($p < 0,05$). A Aorta, atletas: (16.825 ± 1.65

mm) *versus* Não atletas: (16.853 ± 1.30 mm) e o septo interventricular, atletas: (4.415 ± 0.42 mm) *versus* Não atletas: (4.147 ± 0.45 mm) não tiveram valores significativos analisados nos grupos avaliados. ($p < 0,05$). Tabela 3.

Durante a avaliação ecocardiográfica dos parâmetros do coração dos jogadores de futebol foram identificados que alguns atletas apresentaram alterações nos padrões de funcionamento de algumas estruturas como três casos de prolapso de valva mitral, cinco casos de insuficiência valvar mitral leve, dos quais quatro casos estão associados a aumento do átrio esquerdo, três casos de insuficiência valvar tricúspide discreta e dois casos de insuficiência valvar aórtica, sendo uma leve e a outra moderada e associada à valva bicúspide.

DISCUSSÃO

Em nosso estudo encontramos valores de frequência cardíaca de repouso significativo entre os grupos atletas e não atletas. FCR; Atletas: 58.7 ± 9.04 bpm *versus* Não atletas: 75.3 ± 15.762 bpm. Em outro estudo recente também foram mostrados valores de Frequência cardíaca de repouso diminuída nos atletas relacionados aos grupos Não atletas. FCR, Atletas: $56,5 \pm 4,92$ bpm *versus* Não atletas: $68,4 \pm 9,31$ bpm ⁽¹²⁾. O que pode mostrar que o sistema nervoso parassimpático está com maior participação em atletas, contribuindo para uma bradicardia de repouso.

Estudos realizados em jogadores de futebol mostraram PAS, PAM e PAD e pressão arterial média sem alterações. PAS: (Atletas: 127 ± 7.2 mmHg *versus* Não atletas: 130 ± 5.1 mmHg); PAD: (Atletas: 70 ± 9.0 mmHg *versus* Não atletas: 73 ± 10.0 mmHg); PAM: (Atletas: 89 ± 9.5 mmHg *versus* Não atletas: 92 ± 9.4 mmHg) (Maldonado, Pereira et al. 2006). Outro Estudo realizado com jogadores de futebol não encontraram valores

representativos de Pressão arterial sistólica e Diastólicas entre os atletas e não atletas PAS: Atletas: 120.0 ± 0.0 versus Não atletas: 120.0 ± 0.0 mmHg; PAD: Atletas: 80.0 ± 0.0 mmHg versus Não atletas: 80.0 ± 0.0 mmHg)⁽¹²⁾.

No nosso estudo encontramos valores de pressão arterial sistólica que não foram significativos entre os grupos. PAS: Atletas: 121.30 ± 8.76 mmHg versus Não atletas: 122.36 ± 7.88 mmHg) $p < 0,691$. Embora a pressão arterial diastólica e pressão arterial média foram significativas entre os grupos. PAD: Atletas: (70.750 ± 5.86 mmHg versus Não atletas: 76.842 ± 10.16 mmHg) $p < 0,027$. PAM: Atletas: $87,76 \pm 5,63$ mmHg versus Não atletas: $92,12 \pm 6,85$ mmHg) $p < 0,0001$. Alterações essas mostram que o treinamento físico pode está sendo eficiente para fazer ajustes nos índices pressóricos.

As análises ecocardiográficas mostraram mudanças associadas ao remodelamento cardíaco devido ao estresse do treinamento físico nos atletas⁽¹³⁾. Estudos anteriores realizados em jogadores de futebol mostram valores importantes dessas variáveis MVE, Atletas: 224.45 ± 44.46 g versus Não atletas: 162.01 ± 35.33 g, $**p < 0.01$. O IMVE: Atletas: 117.42 ± 21.23 g/m² versus Não atletas: 89.03 ± 16.00 g/m², $**p < 0.01$ ⁽¹⁴⁾. Outro estudo recente com jogadores de futebol mostrou valores bem mais acentuados dessas variáveis MVE, Atletas: 214 ± 8.0 g versus Não atletas: 144 ± 5.4 g, $*p < 0.05$. O IMVE: Atletas: 110 ± 4.0 g/m² versus Não atletas: 7.4 ± 2.1 g/m², $*p < 0.05$ ⁽¹²⁾.

No nosso estudo observamos resultados significativos e importantes relacionados a essas duas variáveis nos jogadores de futebol. MVE, Atletas: 237.20 ± 40.00 g versus Não atletas: 187.00 ± 26.00 g, $p < 0.0001$. O IMVE: Atletas: 121.650 ± 20.23 g/m² versus Não atletas: 99.842 ± 13.797 g/m², $p < 0.0001$. Tais resultados mostram que a intensidade do treinamento por tempo mais prolongado juntamente com a dinâmica do futebol pode está exigindo uma maior atividade do sistema cardiovascular.

Aumentos no átrio esquerdo estão fortemente associados ao alargamento da cavidade do ventrículo esquerdo, devido ao treinamento em esportes dinâmicos ⁽¹⁵⁾. Estudos com 1777 atletas, nos quais 347 (20%) apresentaram aumentos no átrio esquerdo (> 40 mm eixo paraesternal). Em que 7% eram jogadores de futebol. Em outros realizados mostrou que o aumento atrial foi menor, pois os mesmos foram indexados pela área de superfície corporal ⁽¹⁵⁾.

Em nosso estudo encontramos aumento dos valores significativos nos tamanhos do átrio esquerdo dos atletas comparados com o grupo controle. AE: Atletas: 36.55 ± 2.52 mm versus Não atletas: 33.21 ± 2.39 mm $p < 0.0001$. E o importante é que quando relativizamos esses dados pela área de superfície corporal, ainda obtivemos resultados significativos entre os grupos. AE: Atletas: 18.720 ± 1.237 mm/m² versus Não atletas: 17.705 ± 1.678 mm/m². $p < 0.040$. Aumentos no tamanho de átrio esquerdo estão relacionados ao treinamento intenso e de condicionamento atlético crônico, sem predisposição de sintomas arritmogênicos ⁽¹⁵⁾.

Em nosso estudo observamos valores absolutos significativos nos tamanhos dos átrios esquerdos entre os grupos atletas e não atletas. DSVE: Atleta: 35.65 ± 3.03 mm versus Não atletas: 32.53 ± 2.81 mm) ($p < 0.002$). Mais quando verificamos os valores relativizados pela área de superfície corporal, não obtemos significância entre os grupos. DSVE: Atletas: 18.315 ± 2.11 mm/m² versus Não atletas: 17.326 ± 1.57 mm/m²). ($p < 0.105$) como também os dados absolutos de DDVE foram significativos entre os grupos: Atletas: 54.60 ± 3.44 mm versus Não atletas: 51.00 ± 3.26 mm. ($p < 0.002$). Quando relativizados pela área de superfície corporal não houve diferença. DDVE: Atleta: 28.05 ± 2.59 mm/m² versus Não atletas: 27.23 ± 2.31 mm/m²) ($p < 0.306$). Ressaltamos a importância dos dados estarem conferidos pela área de superfície corporal, pois se tem uma real identificação do perfil dos indivíduos, quando comparados.

Estudos com jogadores de futebol relacionados com os volumes diastólico e sistólico do ventrículo esquerdo mostraram valores importantes VDVE: $(112.0 \pm 12.0 \text{ mL/m}^2)$ e VSVE: $(45.0 \pm 9.5 \text{ mL/m}^2)$ ⁽¹⁶⁾

Nossos dados tiveram valores significativos de Volume diastólico e sistólico de ventrículo esquerdo, quando comparado os jogadores de futebol e os não atletas VDVE: (atletas: $74,9 \pm 11 \text{ ml/m}^2$; não atletas: $66,5 \pm 9 \text{ ml/m}^2$) no VSVE: (atletas: $27,6 \pm 6$; não atletas: $22,9 \pm 4 \text{ ml/m}^2$). Estudos com ressonância de imagem mostraram que atividades de potencia anaeróbias e potencia sustentada (Sprints), sugerem que os efeitos dos mesmos são mais evidentes sobre a alteração da câmara no ventrículo direito em relação à cavidade do ventrículo esquerdo ⁽¹⁷⁾.

Com relação da Fração de ejeção, no nosso estudo não encontramos diferenças significativas entre os grupos atletas e Não atletas, FE; Atletas: $63.00 \pm 5.40 \%$ versus Não atletas: $65.42 \pm 4.70 \%$, $p < 0.144$. Em outros estudos também não foram encontrados valores significativos de fração de ejeção em atletas de futebol. FE: Atletas: $56.3 \pm 3.8 \%$ versus Não atletas: $55.6 \pm 4.4 \%$, $p < 0,529$ ⁽¹⁸⁾.

Estudos com análises ecocardiográficas de imagem mostram que o exame é o principal meio de detecção de alterações nos padrões cardíacos e que o mesmo pode ajudar nas investigações de modelos de hipertrofias e até mesmo em amostragem de modificações funcionais no coração ⁽¹⁹⁾. Estudos mostram que atletas com prolapso de valva mitral leve ou moderada apresentam regulação nervosa autonômica e controle do sistema cardiovascular semelhante a atletas saudáveis. Foi também observado que tantos os atletas saudáveis quanto atletas com leve ou moderado PVM tiveram os batimentos cardíacos diminuídos em relação ao grupo controle ⁽²⁰⁾. Outro estudo mostrou que pacientes, especialmente com PMV sintomáticos demonstram predominância do sistema nervoso simpático e diminuição do tônus vagal ⁽²¹⁾.

Em nosso estudo observamos três casos de PVM leve, mais que não apresentaram mecanismos de sintomas aparente. Acreditamos que até o presente momento seja de característica fisiológica. Embora estudos científicos relatem que padrões eletrocardiográficos com anormalidades arritmogênicas ventriculares em atletas treinados sejam comuns e não estão associados com anormalidades cardíacas subjacentes ⁽²²⁾, não encontramos alterações eletrocardiográficas significativas em nosso estudo.

No que se referem às insuficiências valvares encontradas, os casos apresentados foram quantificados em graus leves, embora estejam associados à hipertrofia ventricular, não é possível atribuir participação direta no mecanismo de dilatação ventricular. Em um dos atletas foi identificado insuficiência valvar aórtica moderada e associada à valva bicúspide. Este caso também estava associado com dilatação e hipertrofia ventricular.

Em atletas profissionais competitivos é cada vez mais importante a identificação das alterações cardiovasculares, uma vez que a hipertrofia pode ser distinta, tanto de caráter fisiológico quanto patológico. A miocardiopatia hipertrófica é a causa mais comum de morte súbita em atletas jovens, a qual se observa uma hipertrofia assimetria dos componentes cardíacos ⁽²³⁾, o diagnóstico precoce se faz necessário no sentido de diminuir os riscos de eventos cardiovasculares graves na população atleta.

CONCLUSÃO

Os jogadores de futebol são submetidos a treinamento intenso culminando com aumento significativo das câmaras cardíacas esquerdas. Parece que o treinamento físico no futebol em que os mesmos são submetidos produz feitos fisiológicos na FC, PAD e PAM, resultando em um padrão de hipertrofia concêntrica e excêntrica. Tais alterações, associados a achados morfofuncionais valvares justificam a realização de exames periódicos, principalmente na avaliação pré-participativa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Reilly, T. (1997). "Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue." J Sports Sci **15**(3): 257-263.
2. Castagna, C., G. Abt, et al. (2007). "Physiological aspects of soccer refereeing performance and training." Sports Med **37**(7): 625-646.
3. Blomqvist, C. G. and B. Saltin (1983). "Cardiovascular adaptations to physical training." Annu Rev Physiol **45**: 169-189.
4. Huston, T. P., J. C. Puffer, et al. (1985). "The athletic heart syndrome." N Engl J Med **313**(1): 24-32.
5. Pelliccia, A., B. J. Maron, et al. (1991). "The upper limit of physiologic cardiac hypertrophy in highly trained elite athletes." N Engl J Med **324**(5): 295-301.
6. Lalande, S. and J. C. Baldi (2007). "Left ventricular mass in elite olympic weight lifters." Am J Cardiol **100**(7): 1177-1180.
7. Tumuklu, M. M., M. Ildizli, et al. (2007). "Alterations in left ventricular structure and diastolic function in professional football players: assessment by tissue Doppler imaging and left ventricular flow propagation velocity." Echocardiography **24**(2): 140-148.
8. Sharma, S., B. J. Maron, et al. (2002). "Physiologic limits of left ventricular hypertrophy in elite junior athletes: relevance to differential diagnosis of athlete's heart and hypertrophic cardiomyopathy." J Am Coll Cardiol **40**(8): 1431-1436.
9. Ekblom, B. (1986). "Applied physiology of soccer." Sports Med **3**(1): 50-60.
10. Di Salvo, V., R. Baron, et al. (2007). "Performance characteristics according to playing position in elite soccer." Int J Sports Med **28**(3): 222-227.
11. Teichholz, L. E., T. Kreulen, et al. (1976). "Problems in echocardiographic volume determinations: echocardiographic-angiographic correlations in the presence of absence of asynergy." Am J Cardiol **37**(1): 7-11.
12. Moro, A. S., M. P. Okoshi, et al. (2013). "Doppler echocardiography in athletes from different sports." Med Sci Monit **19**: 187-193.
13. Corrado, D., A. Pelliccia, et al. (2010). "Recommendations for interpretation of 12-lead electrocardiogram in the athlete." Eur Heart J **31**(2): 243-259.
14. Al-Hazzaa, H. M. and A. C. Chukwuemeka (2001). "Echocardiographic dimensions and maximal oxygen uptake in elite soccer players." Saudi Med J **22**(4): 320-325.

15. Pelliccia, A., B. J. Maron, et al. (2005). "Prevalence and clinical significance of left atrial remodeling in competitive athletes." J Am Coll Cardiol **46**(4): 690-696.
16. Petersen, S. E., L. E. Hudsmith, et al. (2006). "Sex-specific characteristics of cardiac function, geometry, and mass in young adult elite athletes." J Magn Reson Imaging **24**(2): 297-303.
17. Perseghin, G., F. De Cobelli, et al. (2007). "Effect of the sporting discipline on the right and left ventricular morphology and function of elite male track runners: a magnetic resonance imaging and phosphorus 31 spectroscopy study." Am Heart J **154**(5): 937-942.
18. Scharf, M., M. H. Brem, et al. (2010). "Cardiac magnetic resonance assessment of left and right ventricular morphologic and functional adaptations in professional soccer players." Am Heart J **159**(5): 911-918.
19. Pluim, B. M., A. H. Zwinderman, et al. (2000). "The athlete's heart. A meta-analysis of cardiac structure and function." Circulation **101**(3): 336-344.
20. Koutlianos, N. A., E. J. Kouidi, et al. (2004). "Non-invasive cardiac electrophysiological indices in soccer players with mitral valve prolapse." Eur J Cardiovasc Prev Rehabil **11**(5): 435-441.
21. Maron, B. J., P. D. Thompson, et al. (1996). "Cardiovascular preparticipation screening of competitive athletes. A statement for health professionals from the Sudden Death Committee (clinical cardiology) and Congenital Cardiac Defects Committee (cardiovascular disease in the young), American Heart Association." Circulation **94**(4): 850-856.
22. Pelliccia, A., B. J. Maron, et al. (2000). "Clinical significance of abnormal electrocardiographic patterns in trained athletes." Circulation **102**(3): 278-284.
23. Maron, B. J. (2002). "Hypertrophic cardiomyopathy: a systematic review." JAMA **287**(10): 1308-1320.
24. Schiller, N.B., et al., *Recommendations for quantitation of the left ventricle by two-dimensional echocardiography. American Society of Echocardiography Committee on Standards, Subcommittee on Quantitation of Two-Dimensional Echocardiograms.* J Am Soc Echocardiogr, 1989. 2(5): p. 358-67.
25. McGavigan, A.D., F.G. Dunn, and N.E. Goodfield, *Secondary harmonic imaging overestimates left ventricular mass compared to fundamental echocardiography.* Eur J Echocardiogr, 2003. 4(3): p. 178-81.
26. Devereux, R.B., et al., *Prognostic significance of left ventricular mass change during treatment of hypertension.* JAMA, 2004. 292(19): p. 2350-

27. Wakatsuki, T., J. Schlessinger, and E.L. Elson, *The biochemical response of the heart to hypertension and exercise*. Trends Biochem Sci, 2004. **29**(11): p. 609-17.
28. Weber, K.T., *Fibrosis and hypertensive heart disease*. Curr Opin Cardiol, 2000. **15**(4): p. 264-72
29. Whyte, G.P., et al., *The upper limit of physiological cardiac hypertrophy in elite male and female athletes: the British experience*. Eur J Appl Physiol, 2004. **92**(4-5): p. 592-7.

ANEXO A – TABELAS.

Tabela 1: Parâmetros Antropométricos dos atletas e dos Não atletas

VARIÁVEIS	ATLETAS (N= 20)	NÃO ATLETAS (N=19)	p
Idade (anos)	25.150 ± 3.78	22.947 ± 3.62	0.072
Peso (kg)	76.970 ± 7.52	73.053 ± 9,07	0.152
Estatura (m)	1.7865 ± 0.084	1.7500 ± 0,0721	0.154
Asc (m²)	1.95 ± 0.03	1.87 ± 0.03	0.0929

Significância $p < 0,05$.

Tabela 2: Parâmetros Cardiovasculares dos Atletas e Não atletas

VARIÁVEIS	ATLETAS (N= 20)	NÃO ATLETAS (N=19)	p
PAS (mmhg)	121.30 ± 8.76	122.36 ± 7.88	0.691
PAD (mmhg)	70.750 ± 5.86*	76.842 ± 10.16	0.027
PAM (mmhg)	87,76 ± 5,63*	92,12± 6,85	P< 0.0001
FCR (bpm)	58.700 ± 9.04*	75.316 ± 15.762	p<0.0001

PAS: Pressão arterial sistólica; PAD: Pressão arterial diastólica; PAM: Pressão arterial média;
*Significância $p < 0,05$. FCR: Frequência cardíaca de repouso. * $p < 0.0001$.

Tabela 3. Parâmetros Ecocardiográficos dos atletas e dos não atletas absolutos e relativizados pela área de superfície corporal (mm/m²).

VARIAVEIS	ATLETA (N= 20)	NÃO ATLETAS (N= 19)	p
MVE (g)	237.200 ± 40.00 ***	187.000 ± 26.00	< 0.0001
IMVE (g/cm ²)	121.650 ± 20.23 ***	99.842 ± 13.797	< 0.0001
AE (mm)	36.55 ± 2.52 **	33.21 ± 2.39	< 0.0001
AE (mm/m ²)	18.720 ± 1.237 **	17.705 ± 1.678	0.040
AD (mm)	47.40 ± 6.11 *	42.56 ± 5.43	0.014
AD (mm/m ²)	24.240 ± 2.56	22.744 ± 3.28	0.131
VD (mm)	40.10 ± 3.85	39.06 ± 5.30	0.497
VD (mm/m ²)	20.265 ± 2.23	20.900 ± 3.49	0.515
AO (mm)	32.85 ± 3.23	31.63 ± 2.00	0.168
AO (mm/m ²)	16.825 ± 1.65	16.853 ± 1.30	0.954
SIV (mm)	8.70 ± 0.73	7.84 ± 0.76	0.065
SIV (mm/m ²)	4.415 ± 0.42 *	4.147 ± 0.45	0.002
PPVE (mm)	8.50 ± 0.88	7.79 ± 0.63	0.124
PPVE (mm/m ²)	4.315 ± 0.43*	4.111 ± 0.36	0.03
ER	3.165 ± 0.29	3.074 ± 0.37	0.405
ER (mm/m ²)	1.575 ± 0.18	1.600 ± 0.21	0.701
DDVE (mm)	54.60 ± 3.44 *	51.00 ± 3.26	0.002
DDVE (mm/m ²)	28.055 ± 2.59	27.237 ± 2.31	0.306
DSVE (mm)	35.65 ± 3.03 *	32.53 ± 2.81	0.002
DSVE (mm/m ²)	18.315 ± 2.11	17.326 ± 1.57	0.105

MVE: Massa do ventrículo esquerdo; IMVE: Índice de massa do ventrículo esquerdo; AE: Átrio esquerdo; AD: Átrio direito; VD: Ventrículo direito; AO: Artéria aorta; SIV: Septo interventricular; PPVE: Parede posterior do ventrículo esquerdo; ER: Espessura relativa da parede; DDVE: Diâmetro diastólico do ventrículo esquerdo; DSVE: Diâmetro sistólico de ventrículo esquerdo. *p< 0,05.

Tabela 4. Parâmetros Funcionais

VARIAVEIS	ATLETAS (N=20)	NÃO ATLETAS (N=19)	p
VDVE (ml)	145.650 ± 21.60 *	124.579 ± 17.70	0.002
VDVE (ml/m²)	74.897 ± 11.79 *	66.567 ± 9.60	0.020
VSVE (ml)	53.742 ± 11.13 *	43.098 ± 8.73	0.002
VSVE (ml/m²)	27.674 ± 6.08 *	22.961 ± 4.41	0.009
FE (%)	63.00 ± 5.40	65.421 ± 4.70	0.144

VDVE: Volume diastólico do ventrículo esquerdo; VSVE: Volume sistólico do Ventrículo esquerdo; FE: Fração de ejeção. *p< 0,05.

ANEXO B – NORMAS DA REVISTA

THE JOURNAL OF SPORTS MEDICINE AND PHYSICAL FITNESS

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

The Journal of Sports Medicine e Aptidão Física publica artigos científicos relacionados à área da fisiologia aplicada, medicina preventiva, medicina esportiva e traumatologia, psicologia do esporte. Os manuscritos podem ser submetidos na forma de editoriais, artigos originais, artigos de revisão, relatos de caso, notas terapêuticas, artigos especiais e cartas ao editor.

Os manuscritos devem cumprir com as instruções aos autores que estejam em conformidade com os Requisitos Uniformes para Manuscritos Submetidos a Editoras Biomédicas pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (www.icmje.org). Os artigos não conformes com as normas internacionais não serão considerados para a aceitação.

Os trabalhos devem ser enviados diretamente ao Gabinete Editorial online no site do Edizioni Minerva Medica: www.minervamedica.it

Apresentação do manuscrito significa que o trabalho é original e ainda não foi total ou parcialmente publicado e, se aceito, não será publicado em outro lugar, no todo ou em parte. Todas as ilustrações devem ser originais. Ilustrações retiradas de outras publicações devem ser acompanhadas de permissão do editor. Os autores concordam em transferir a propriedade de direitos autorais para o Journal of Sports Medicine e aptidão física, no caso de o artigo ser publicado. A revista segue os princípios enunciados na Declaração de Helsinque e afirma que toda a pesquisa relatada sobre os seres humanos deve ser conduzida de acordo com esses princípios. A revista também adere aos Princípios Orientadores Internacionais para Pesquisas Biomédicas Envolvendo Animais recomendados pela OMS e exige que todas as pesquisas em animais sejam conduzidas de acordo com esses princípios. Os Autores, se necessário, deve indicar que o estudo foi aprovado pelo comitê de ética e que os pacientes deram o seu consentimento informado. Os autores devem também indicar se eles têm algum acordo financeiro com qualquer organização que foram envolvidos na pesquisa, preenchendo o formulário relevante. Os trabalhos devem ser acompanhados de declaração os seguintes autores em relação aos direitos autorais, ética e conflitos de interesse, assinada por todos os autores: “Os autores abaixo-assinados transferir a propriedade de direitos autorais para o Journal of Sports Medicine e aptidão física deve ser publicada o seu trabalho neste. revista eles afirmam que o artigo é original, não foi submetido para publicação em outras revistas e ainda não foi publicada no todo ou em parte, eles afirmam que eles são os responsáveis pela investigação que eles concebida e realizada. que eles participaram na elaboração e revisão do manuscrito submetido, cujo conteúdo eles aprovam. no caso de estudos realizados em seres humanos, os autores confirmam que o estudo foi aprovado pelo comitê de ética e que os pacientes deram seu consentimento informado. eles também estado que a pesquisa relatada no jornal foi realizada em conformidade com a Declaração de Helsinki e os princípios

internacionais que regem a pesquisa com animais. Eles concordam em informar Edizioni Minerva Medica de qualquer conflito de interesse que possa surgir particularmente quaisquer acordos financeiros que possam ter com as empresas farmacêuticas ou biomédicas, cujos produtos são pertinentes ao assunto tratado no artigo.”

Os autores concordam implicitamente ao seu papel que está sendo revisada por pares. Todos os manuscritos serão analisados por membros do Conselho Editorial que reservam o direito de rejeitar o manuscrito, sem entrar no processo de revisão, no caso de que o tema, o formato ou aspectos éticos são inadequados. Uma vez aceito, todos os manuscritos são submetidos a cópia edição. Se forem solicitadas modificações no manuscrito, a versão corrigida deve ser enviada ao Serviço Editorial em linha com as peças modificadas sublinhadas e destacadas. A versão revista deve ser acompanhada de uma carta com as respostas ponto -a-ponto aos comentários dos revisores.

Correção das provas deve ser limitada a erros tipográficos. Mudanças substanciais no conteúdo (mudanças de título e autoria, novos resultados e valores corrigidos) estão sujeitos a revisão editorial. As alterações que não se conformam com o estilo da revista não são aceitos.. As provas corrigidas devem ser devolvidas no prazo de 3 dias úteis para a Redação on-line do Journal of Sports Medicine e aptidão física . Em caso de atraso, a equipe editorial da revista poderá corrigir as provas com base no manuscrito original. Formas para ordenar reimpressões são enviadas juntamente com as provas.

Publicação de manuscritos é gratuita. Figuras de cor, revisão linguística e alterações excessivas para as provas serão cobrada com os autores.

Para mais informações sobre os termos de publicação, por favor, contatar o Gabinete Editorial da Revista de Medicina do Esporte e Aptidão Física, Edison Minerva Medica, Corso Bramante 83-85, 10126 Torino, Itália - Telefone +39-011-678282 - Fax +39-011- 674502 - journals2.dept E-mail @ minervamedica.it.

As instruções para os tipos mais frequentes de artigos submetidos à revista.

Editoriais. Encomendado pelo editor-chefe ou o Editor-Chefe, editoriais lidar com um assunto de interesse tópico sobre o qual o autor expressa seu / sua opinião. Não mais do que mil palavras (3 digitadas, em espaço duplo páginas) e até 15 referências serão aceitos.

Os artigos originais.

Estes devem ser contribuições originais para o assunto. O texto deve ser 3000-5500 palavras (8 a 16 páginas digitadas, em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras . Não mais do que 50 referências serão aceitos. O artigo deve ser subdividido nas seguintes seções: introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões. Na introdução o objetivo do estudo devem ser claramente resumiu. Os materiais e métodos seção deve descrever em uma sequência lógica como o estudo foi concebido e realizado, como os dados foram analisados (que hipótese foi testada , que tipo de trabalho foi realizado , como randomização foi feito, como os sujeitos foram recrutados e escolhida, fornecer detalhes precisos das principais características do tratamento, dos materiais

utilizados , de dosagens de medicamentos , de equipamentos incomuns, do método estatístico ...) . Nos resultados da seção devem ser dadas as respostas às questões colocadas na introdução. Os resultados devem ser comunicados na íntegra, claros e concisos apoiados, se necessário, por figuras, gráficos e tabelas. A sessão de discussão deve resumir os principais resultados, analisar criticamente os métodos utilizados, comparar os resultados obtidos com outros dados publicados e discutir as implicações dos resultados. As conclusões devem resumir rapidamente a importância do estudo e suas implicações futuras.

Artigos de revisão .

Geralmente encomendado pelo editor-chefe ou o Editor-Chefe, artigos de revisão deve discutir um tema de interesse atual, delinear o conhecimento atual sobre o assunto, analisar diferentes opiniões sobre o problema discutido, ser up-to-date sobre os últimos dados da literatura. O texto deve ser 6000-12000 palavras (17-34 digitadas, páginas em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras . Não mais do que 100 referências serão aceitos.

Relatos de casos. Estes dão uma descrição de casos particularmente interessantes. O texto deve ser 2000-3000 palavras (6 a 8 páginas digitadas, em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras. Não mais do que 30 referências serão aceitos. O artigo deve ser subdividido nas seguintes seções: introdução, relato de caso ou séries clínicas, discussão, conclusões.

Notas terapêuticas. Estes se destinam para a apresentação e avaliação de novos tratamentos médicos e cirúrgicos. O texto deve ser 3000-5500 palavras (8 a 16 páginas digitadas, em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras. Não mais do que 30 referências serão aceitos. O artigo deve ser subdividido nas seguintes seções: introdução, materiais e métodos, resultados, discussão, conclusões.

Artigos especiais.

Estes são artigos sobre a história da medicina, a prestação de cuidados de saúde, a ética, a política econômica e lei sobre medicina esportiva. O texto deve ser 3000-7000 palavras (de 8 a 20 páginas digitadas, em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras. Não mais do que 50 referências serão aceitos.

Cartas ao Editor.

Estes podem referir-se a artigos já publicados na revista ou a um assunto de interesse tópico que os autores pretendem apresentar aos leitores de uma forma concisa. O texto deve ser 500-1000 palavras (1 a 3 páginas digitadas, em espaço duplo), não incluindo referências, tabelas, figuras . Não mais do que 5 referências serão aceitos.

Diretrizes. Estes são documentos elaborados por comissões especiais ou de fontes autorizadas.

O número de figuras e tabelas deve ser apropriado para o tipo eo tamanho do papel.

Preparação de manuscritos

Arquivo de texto

Os manuscritos devem ser redigidos de acordo com o modelo para cada tipo de papel (editorial artigo original, revisão, relato de caso, nota terapêutica, artigo especial, carta ao Editor).

O papel deve ser do tipo escrito com espaço duplo, com margens de pelo menos 2,5 cm em 212 · folhas de formato de 297 mm (ISOA4). Os formatos aceitos são Word e RTF. O arquivo de texto deve conter título, detalhes dos autores, notas, resumo, palavras-chave, texto, referências e títulos de tabelas e figuras. As tabelas e figuras devem ser enviadas em arquivos separados.

Título e detalhes dos autores

- Título curto, sem abreviações.
- Nome e sobrenome dos autores.
- Afiliação (seção, departamento e instituição) de cada autor.

Notas

- Datas de qualquer congresso onde o papel já foi apresentado.
- A menção de qualquer financiamento ou contratos de investigação ou conflito de interesses.
- Agradecimentos.
- Nome, endereço, e-mail do autor correspondente.

Resumo e palavras-chave

Os artigos devem incluir um resumo de entre 200 e 250 palavras. Para os artigos originais e notas terapêuticas, o resumo deve ser estruturado da seguinte forma: objetivo (objetivo do estudo), métodos (projeto experimental, pacientes e intervenções), resultados (o que foi encontrado), conclusão (significado do estudo) . Palavras-chave devem se referir aos termos do Medical Subject Headings (MeSH) do MEDLINE / PubMed . Não há resumos são necessários para editoriais ou cartas ao editor.

Texto

Identificar metodologias, equipamentos (indicar o nome e endereço do fabricante entre parênteses) e procedimentos em detalhes suficientes para permitir que outros pesquisadores a reproduzir os resultados. Especificar métodos bem conhecidos, incluindo procedimentos estatísticos; mencionar e fornecer uma breve descrição dos métodos publicados que não são ainda bem conhecidos; descrever métodos novos ou modificados em comprimento; justificar seu uso e avaliar seus limites. Para cada nome genérico da droga, dosagem e administração rotas devem ser dadas. As marcas de medicamentos devem ser dadas entre parênteses. Unidades de medida, símbolos e abreviaturas devem estar de acordo com os padrões internacionais. Medidas de comprimento, altura, peso e volume devem ser relatadas em unidades métricas (metro, quilograma, litro) ou seus múltiplos decimais . As temperaturas devem ser expressas em graus Celsius. A pressão arterial deve ser expressa em milímetros de mercúrio. Todas as medidas de química clínica devem ser expressas em unidades métricas utilizando o Sistema Internacional de Unidades (SI) . O uso de símbolos ou abreviaturas incomuns é fortemente desencorajado. A primeira vez que uma abreviação aparece no texto, deve ser precedido pelas palavras que ela representa.

Referências

Espera-se que todas as referências citadas terão sido lida pelos autores. As referências devem conter apenas os autores citados no texto, ser numerados em algarismos arábicos e consecutivamente como eles são citados. Entradas bibliográficas no texto devem ser citadas com algarismos arábicos sobrescritos. As referências devem ser apresentadas no formato padrão aprovado pelo Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas (www.icmje.org) .

REVISTAS

Cada entrada deve especificar o sobrenome e as iniciais do autor (listar todos os autores , quando há seis ou menos , quando há sete ou mais, lista apenas os seis primeiros e , em seguida, "et al. ") , Título original do artigo, o nome do Jornal (de acordo com as abreviaturas usadas por MEDLINE / PubMed) , o ano de publicação, o número do volume e do número de primeira e última páginas . Ao citar referências, por favor, siga a regra para pontuação padrão internacional cuidadosamente.

Exemplos:

- Artigo padrão .

Sutherland DE, Simmons RL , Howard RJ . Técnica intracapsular de nefrectomia transplante. Surg Gynecol Obstet 1978; 146:951-2 .

- Instituição como autor

Comitê Internacional de Editores de Revistas Médicas. Requisitos uniformes para manuscritos submetidos a revistas biomédicas. Ann Int Med 1988; 108:258-65 .

- Edição com suplemento

Payne DK, Sullivan MD, Massie MJ . Reações psicológicas das mulheres para o cancro da mama . Semin Oncol 1996 , 23 (1 Suppl 2) :89 - 97 .

Livros e monografias

Para publicações ocasionais, os nomes dos autores, título, edição, local, editora e ano de publicação devem ser dados.

Exemplos:

- Livros por um ou mais autores

Manual de Rossi G. de Otorrinolaringologia. Turim: Edizioni Minerva Medica; 1987.

- Capítulo de livro

De Meester TR . Doença do refluxo gastroesofágico . In: Moody FG , Carey LC, Scott Jones R, Ketly KA , Nahrwold DL, Skinner DB , editores. O tratamento cirúrgico de doenças do aparelho digestivo . Chicago: Year Book Medical Publishers ; 1986. P . 132-58 .

- Processos Congresso

Kimura J , Shibasaki H , editors. Recentes avanços em neurofisiologia clínica. Anais do 10 ° Congresso Internacional de EMG e Neurofisiologia Clínica ; 15-19 outubro 1995 ; Quioto , Japão . Amsterdam : Elsevier ; 1996.

Material eletrônico

- Artigo de jornal padrão na Internet

Kaul S , Diamante GA . Bom o suficiente: uma cartilha sobre a análise e interpretação dos ensaios de não inferioridade. Ann Intern Med [Internet]. 2006 04 de

julho [cited 2007 Jan 4] ; 145 (1) :62-9 . Disponível em:
<http://www.annals.org/cgi/reprint/145/1/62.pdf>

- Citação padrão de um livro em CD- ROM ou DVD

Kacmarek RM . Cuidados respiratórios Avançado [CD-ROM] . Versão 3.0 . Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins ; © 2000. 1 CD -ROM: som , cor, 4 3/ 4 polegadas

- Citação padrão para uma homepage

AMA : ajudar os médicos ajudam os pacientes [Internet]. Chicago: American Medical Association ; © 1995-2007 [citado 2007 Fev 22] . Disponível em: <http://www.ama-assn.org/> .

Notas de rodapé e notas de fim de palavra não deve ser utilizado na preparação de referências.

Referências primeiro citados em uma tabela ou legenda da figura devem ser numeradas de forma que eles vão estar em seqüência com as referências citadas no texto levando em consideração o ponto onde a tabela ou figura é mencionado em primeiro lugar. Portanto, essas referências não devem ser listadas no final da seção de referência, mas consecutivamente como eles são citados .

Títulos de tabelas e figuras

Títulos de tabelas e figuras devem ser incluídos tanto no arquivo de texto e no arquivo de tabelas e figuras.

Arquivo de tabelas

Cada tabela deve ser enviada como um arquivo separado. Formatos aceitos são Word e RTF. Cada tabela deve ser digitada corretamente e preparado graficamente de acordo com o layout da página da revista, numerados em algarismos romanos e acompanhado pelo título relevante. As notas devem ser inseridas no pé da mesa e não no título. As tabelas devem ser referenciadas no texto sequencialmente.

Arquivo de figuras

Cada figura deve ser enviada como um arquivo separado. Formatos aceitos: JPEG fixado em 300 dpi preferido resolução; outros formatos aceitos são TIFF , PNG , PDF (alta qualidade) e Word (para gráficos) . As figuras devem ser numeradas em algarismos arábicos e acompanhada pelo título relevante. As figuras devem ser referenciadas no texto sequencialmente .

Reprodução deve ser limitada à parte que é essencial para o papel.

Fotografia histológica deve ser sempre acompanhada por a razão de ampliação eo método de coloração.

Se os valores estão na cor, que deve sempre ser especificado se a cor ou a reprodução em preto e branco é necessária. O custo de figuras em cores será cobrado dos autores.

Dimensões ideais para publicação de figuras na revista são:

- 8,6 centímetros (base) x 4,8 centímetros (alto)
- 8,6 centímetros (base) x 9 cm (alto)
- 17.6 cm (base) x 9 cm (alto)
- 17.6 cm (base) × 18.5 cm (altura) : 1 página .

