



**FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA**

**TRABALHO FINAL DO 6º ANO MÉDICO COM VISTA À ATRIBUIÇÃO DO GRAU DE MESTRE NO ÂMBITO DO CICLO DE ESTUDOS DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA**

**ANA RAQUEL CAÇÃO DA CRUZ MAIA**

***DASI E PROVA DE ESFORÇO CARDIOPULMONAR NA  
INSUFICIÊNCIA CARDÍACA***

**ARTIGO CIENTÍFICO**

**ÁREA CIENTÍFICA DE CARDIOLOGIA**

**TRABALHO REALIZADO SOB A ORIENTAÇÃO DE:**

**PROFESSORA DOUTORA MARIA JOÃO VIDIGAL FERREIRA**

**DRA. SUSANA ISABEL MONTEIRO DIAS DA COSTA**

**JANEIRO 2011**

**ÍNDICE**

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| ABSTRACT .....                                          | 3  |
| RESUMO .....                                            | 5  |
| INTRODUÇÃO .....                                        | 8  |
| MATERIAL E MÉTODOS .....                                | 10 |
| ANÁLISE ESTATÍSTICA .....                               | 12 |
| RESULTADOS .....                                        | 13 |
| A. Características Gerais .....                         | 13 |
| B. Prova de Esforço Cardio-Pulmonar (PECP) e DASI ..... | 16 |
| DISCUSSÃO .....                                         | 21 |
| LIMITAÇÕES .....                                        | 26 |
| CONCLUSÃO .....                                         | 27 |
| AGRADECIMENTOS.....                                     | 28 |
| ANEXOS .....                                            | 29 |
| GLOSSÁRIO .....                                         | 33 |
| BIBLIOGRAFIA .....                                      | 34 |

## **ABSTRACT**

### ***A. Introduction***

Heart failure is characterized by exercise intolerance, typically manifested by shortness of breath or fatigue. The mechanisms behind exercise limitation in heart failure have been the topic of a great deal of research and include factors such as a diminished cardiac output response to exercise, skeletal muscle metabolic dysfunction, abnormal vasodilatory capacity and abnormal distribution of blood flow. These factors are determinants of patient's functional capacity and therefore of life quality.

The degree of exercise intolerance is commonly used clinically to assess the severity of the disease as well as efficacy of therapy. It has previously been shown that the most accurate expression of exercise tolerance is directly measured peak oxygen uptake.

However, either for cultural reasons or daily life routine, there are often correlation and agreement discrepancies between cardiopulmonary exercise test's results and patients' opinion about functional capacity. In an attempt to quantify the patients' subjective functional capacity the DASI (Duke Activity Status Index) was developed.

### ***B. Objectives***

This study aims to compare the data from cardiopulmonary exercise tests with DASI scores and to further investigate the correlation between DASI and BORG scale in patients with heart failure.

### ***C. Methodology***

This prospective cohort study enrolled 55 patients with stable heart failure that were referenced from the Outpatient Clinics of Coimbra University Hospital Cardiology Department, between October 2009 and April 2010. The study population was divided into two groups according to the number of METs achieved by patients on cardiopulmonary

exercise test: METs < 5 (n = 21) and METs  $\geq$  5 (n = 34). Baseline parameters (blood pressure and heart rate), exercise test duration, METs achieved, exercise parameters (blood pressure, heart rate, symptoms), ventilatory parameters (oxygen uptake, carbon dioxide output and respiratory rate) and electrocardiographic signals were monitored. Functional capacity estimated by DASI was then compared with data obtained through cardiopulmonary exercise test.

#### ***D. Results***

Our population was mainly of male gender (72.7%), with a mean age of 53.7 years (SD  $\pm$  12). DASI's mean score in the examined patients was  $27.1 \pm 14.8$ . However it was significantly higher in patients who achieved a number of METs  $\geq$  5 ( $30.9 \pm 14.6$  vs.  $21.0 \pm 13.3$ ,  $p = 0.02$ ). The maximum oxygen uptake was substantially higher in the group of patients who had better functional capacity ( $20.3 \pm 3.0$  vs.  $17.1 \pm 3.9$ ,  $p = 0.10$ ). There was statistically significant correlation between DASI score and exercise time (0.49,  $p < 0.01$ ), number of METs achieved (0.41,  $p < 0.01$ ) and BORG scale (- 0.39,  $p < 0.01$ ).

#### ***E. Conclusions***

DASI assesses patients' functional capacity in a reliable, but not accurate way. Therefore, it should not be used as a substitute for cardiopulmonary exercise test. Nevertheless, DASI still is very useful to the physician, because it allows monitoring of patient's symptoms, evaluating the impacts of the disease to the patient's life quality and assessment of the response to therapy.

**KEY-WORDS:** Heart Failure, Duke Activity Status Index (DASI), Cardiopulmonary Exercise Test,  $V_{O_2 \max}$ , Metabolic Equivalent of Task (METs).

## **RESUMO**

### ***A. Introdução***

A insuficiência cardíaca é caracterizada por intolerância ao esforço traduzindo-se, tipicamente, por dispneia, astenia e fadiga. Os mecanismos subjacentes à limitação física na insuficiência cardíaca têm sido alvo de investigação e incluem factores como diminuição do débito cardíaco na resposta ao esforço, disfunção metabólica da musculatura esquelética, anormal capacidade de vasodilatação e anormal distribuição da circulação sanguínea. Estes factores são determinantes da capacidade funcional do doente e, conseqüentemente, da sua qualidade de vida.

O grau de intolerância ao esforço é habitualmente utilizado na prática clínica para avaliar a gravidade da doença e a eficácia da terapêutica e a sua quantificação é obtida pela medição do volume máximo de oxigénio consumido, em prova de esforço cardiopulmonar.

Seja por razões culturais, ou por hábitos da vida diária há, frequentemente, dificuldade de correlação e concordância entre os resultados da prova de esforço cardiopulmonar e a opinião expressa pelo doente acerca da sua capacidade funcional. Da necessidade de quantificar a capacidade funcional subjectiva do doente surge o inquérito DASI (Duke Activity Status Index).

### ***B. Objectivo***

Este estudo visa a avaliação comparativa entre os dados colhidos através do questionário DASI e os parâmetros obtidos na prova de esforço cardiopulmonar, bem como a comparação entre o score DASI e a Escala de BORG, em doentes com insuficiência cardíaca.

### ***C. Metodologia***

Estudo prospectivo, de coorte, que incluiu 55 doentes insuficientes cardíacos, referenciados da consulta de Cardiologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra entre Outubro de 2009 e Abril de 2010. A população em estudo foi dividida em dois grupos consoante o número de METs atingidos pelos doentes na prova de esforço cardiopulmonar: METs < 5 (n = 21) e METs ≥ 5 (n=34). Da prova de esforço foram colhidas as seguintes variáveis: parâmetros basais (pressão arterial e frequência cardíaca), tempo de prova, nº de METs atingidos, parâmetros de esforço (pressão arterial máxima e frequência cardíaca máxima, sintomatologia de esforço e motivo de paragem da prova), parâmetros ventilatórios (consumo de O<sub>2</sub>, produção de C<sub>O2</sub> e número de ciclos respiratórios por minuto) e alterações electrocardiográficas decorrentes do esforço.

A capacidade funcional, estimada através da resposta ao DASI, foi comparada com os dados obtidos através da prova de esforço cardiopulmonar.

### ***D. Resultados***

A população era maioritariamente do sexo masculino (72,7%), com idade média de 53,7 anos (DP ± 12). O valor médio do score DASI na população geral foi de 27,1 ± 14,8, sendo significativamente maior no grupo de doentes que atingiram um nº de METs ≥ 5 (30,9 ± 14,6 vs. 21,0 ± 13,3, p = 0,02). O volume máximo de O<sub>2</sub> consumido foi consideravelmente superior neste grupo de doentes (20,3 ± 3,0 vs. 17,1 ± 3,9, p = 0,10).

Existe correlação estatisticamente significativa entre o score DASI e tempo de exercício (0,49, p < 0,01), nº de METs atingidos (0,41, p < 0,01) e escala de BORG (- 0,39, p < 0,01).

### ***E. Conclusões***

O DASI permite avaliar a capacidade funcional de forma fidedigna, mas não de forma precisa. Assim sendo, não deve ser utilizado como substituto da prova de esforço

cardiopulmonar. No entanto, o DASI não deixa de ser uma mais valia para o médico, uma vez que lhe permite monitorizar a sintomatologia do seu doente, avaliar a resposta deste à terapêutica e perceber como é que a doença lhe afecta a qualidade de vida e quais as limitações que esta lhe impõe.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insuficiência cardíaca, Duke Activity Status Index (DASI), Prova de esforço cardiopulmonar,  $V_{O_2 \text{ máx}}$ , Metabolic Equivalent of Task (METs).

## INTRODUÇÃO

A insuficiência cardíaca (IC) é uma patologia que está associada a uma elevada taxa de mortalidade e a hospitalizações repetidas e prolongadas, afectando mais de 10 milhões de pessoas, nos países representados na Sociedade Europeia de Cardiologia. (Nieminen, Bohm et al. 2005)

É caracterizada por intolerância ao esforço traduzindo-se, tipicamente, por dispneia, astenia e fadiga. Os mecanismos subjacentes à limitação física na IC têm sido alvo de investigação e incluem factores como diminuição do débito cardíaco (DC) na resposta ao esforço, disfunção metabólica da musculatura esquelética, anormal capacidade de vasodilatação e anormal distribuição da circulação sanguínea. (Brubaker 1997; Pina, Apstein et al. 2003) Estes factores são determinantes da capacidade funcional (CF) do doente e, consequentemente, da sua qualidade de vida (QoL).

O grau de intolerância ao esforço é habitualmente utilizado na prática clínica para avaliar a gravidade da doença e a eficácia da terapêutica e a sua quantificação é obtida com recurso à prova de esforço cardiopulmonar (PECP). (Myers, Zaheer et al. 2006)

A PECP fornece uma visão global e integrada da resposta ao esforço físico, permitindo a apreciação dos sistemas pulmonar, cardiovascular, hematopoiético, neurofisiológico e esquelético. Durante a prova é efectuada a medição dos níveis de  $O_2$  consumido (oxygen uptake -  $V_{O_2}$ ), de  $CO_2$  produzidos (carbon output -  $V_{CO_2}$ ) e da ventilação minuto ( $V_E$ ), bem como monitorizados os sinais electrocardiográficos e a pressão arterial (PA). (Piepoli 2009)

O volume máximo de oxigénio consumido ( $V_{O_2 \text{ máx}}$ ) é o melhor índice da capacidade aeróbia e o “gold standart” para avaliação da função cardiorespiratória, sendo frequentemente utilizado na estratificação do risco cardiovascular. A intolerância ao esforço é definida por um valor de

$V_{O_2 \text{ máx}}$  anormalmente baixo. (Pina, Apstein et al. 2003; Albouaini, Egred et al. 2007; Ingle 2008)

A PECP é, pelo exposto, o exame de excelência para graduar a IC, em detrimento, por exemplo, dos exames laboratoriais. (Nelson, Herndon et al. 1991; Struthers, Erasmus et al. 2008)

A resposta inadequada do DC ao esforço físico, típica da IC, pode ser determinante de discordância entre a ventilação e a perfusão. O aumento desproporcional da ventilação, tendo em conta as necessidades metabólicas, ocorre de forma a compensar a perfusão inadequada. O grau de aumento da ventilação é determinante do prognóstico e varia na razão directa com a gravidade da doença. (Balady, Arena et al. 2010)

Concluindo, a PECP é útil na determinação da gravidade da doença cardiovascular em doentes insuficientes cardíacos e ajuda a determinar se a IC é a causa da intolerância ao esforço físico. Providencia ainda, informação prognóstica importante e é utilizada na identificação de candidatos para transplantação cardíaca. Permite também a prescrição de exercício mais cuidada e testa a eficácia da terapêutica instituída ou de eventuais dispositivos implantados. (Albouaini, Egred et al. 2007; Balady, Arena et al. 2010)

Seja por razões culturais, ou por hábitos de vida diária há, frequentemente, dificuldade de correlação e concordância entre os resultados da PECP e a opinião expressa pelo doente acerca da sua capacidade funcional.

Da necessidade de quantificar a CF subjectiva do doente surge o inquérito DASI. O DASI é um inquérito constituído por doze itens, que incorpora quatro domínios major de actividade: cuidados primários pessoais, função sexual, actividades de lazer e actividades domésticas. (anexo 1)

A escala de BORG, criada pelo fisiologista sueco Gunnar Borg, é constituída por uma escala numérica de 0 a 20 e pretende traduzir a percepção subjectiva que o doente tem do esforço que efectuou. Nesta escala, 0 significa repouso e 20 reflecte a percepção de esforço máximo/exaustão. (anexo 3)

Este estudo visa a avaliação comparativa entre os dados colhidos através do questionário DASI e os parâmetros obtidos na PECP, bem como a comparação do DASI com a Escala de BORG, em doentes com IC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Tratou-se de um estudo prospectivo, de coorte, que incluiu 55 doentes insuficientes cardíacos, referenciados da consulta de Cardiologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC) entre Outubro de 2009 e Abril de 2010. A população em estudo foi dividida em dois grupos consoante o número de METs atingidos pelos doentes na PECP: METs < 5 (n = 21) e METs ≥ 5 (n=34).

Cada doente respondeu ao inquérito DASI e a um questionário (anexo 2), tendo depois efectuado PECP.

Como referido, o DASI consiste em 12 questões inerentes às actividades quotidianas, de resposta directa (sim/não), estando a cada questão inerente uma determinada cotação. O somatório de todas as questões afirmativas pode variar entre 0-58,2.

O questionário engloba variáveis constitucionais (peso e altura), hábitos medicamentosos e tabágicos, patologias conhecidas [dislipidémia, hipertensão arterial (HTA), diabetes mellitus (DM), enfarte agudo do miocárdio (EAM) e/ou acidente vascular cerebral (AVC)] e intervenções prévias realizadas (bypass aortocoronário ou cateterismo coronário).

A CF estimada através da resposta ao DASI, será comparada com os dados obtidos através da PECP.

A PECP, realizada em tapete rolante segundo o protocolo de Naughton, visa a obtenção de esforço físico máximo, sem aparecimento de sintomatologia, por um período de aproximadamente 12 minutos. A este protocolo está inerente um incremento lento da velocidade e da inclinação do tapete, sendo por isso mais adequado para idosos e/ou doentes insuficientes cardíacos.

Nos HUC, o protocolo de Naughton apresenta 6 estádios, com duração de dois minutos cada. A PECP inicia-se com uma velocidade de base de 1.6 Km/h e inclinação nula. A cada novo estádio, há um incremento da velocidade de marcha, da inclinação do tapete e de aproximadamente 1 MET. (anexo 4) A recuperação é feita em repouso, com o doente sentado.

$V_{O_2}$ ,  $V_{CO_2}$  e  $V_E$  foram determinados, a cada ciclo respiratório, com recurso a uma carta metabólica computarizada. Entende-se por  $V_E$  o volume de ar que se move para dentro e para fora dos pulmões, expresso em litros por minuto. O produto da  $V_E$  pelo oxigénio consumido (diferença entre o conteúdo de oxigénio inspirado e expirado) determina o  $V_{O_2}$ .

O  $V_{O_2 \text{ máx}}$  foi definido como o valor médio de  $V_{O_2}$  durante os últimos 30 segundos da PECP e expresso em mL/Kg/min.

Imediatamente antes do início da PECP é feita a medição e registo dos valores hemodinâmicos basais [PA e frequência cardíaca (FC)], bem como do traçado electrocardiográfico. No decorrer da prova, são monitorizados continuamente os parâmetros ventilatórios ( $V_{O_2}$ ,  $V_{CO_2}$  e  $V_E$ ) e electrocardiográficos e, uma vez por estádio, é avaliada a PA. No final da PECP são registados: tempo total de prova (repouso, exercício e recuperação), nº

de METs atingidos, parâmetros hemodinâmicos (PA e FC) e ventilatórios ( $V_{O_2}$ ,  $V_{CO_2}$  e  $V_E$ ) máximos, alterações electrocardiográficas, sintomatologia e motivo de suspensão da prova.

Para suspensão da PECP estabeleceram-se critérios clínicos (ocorrência de sintomas como exaustão, dispneia, dor anginosa e claudicação intermitente), electrocardiográficos (depressão segmento ST  $\geq 3$  mm, bloqueio aurículo-ventricular de alto grau, taquicardia ventricular  $\geq 5$  complexos com FC  $\geq 120$  bpm e fibrilhação auricular de novo) e hemodinâmicos (resposta hipertensiva com PA sistólica  $\geq 260$  mmHg ou hipotensão de esforço), que estão em concordância com as guidelines da American Heart Association (Fletcher, Balady et al. 2001) e com os critérios utilizados por Scardovi, De Maria et al. 2009, no estudo do valor prognóstico da PECP em doentes com IC.

Definiu-se que a PECP seria máxima no caso de o doente atingir 85% da FC máxima prevista para a sua faixa etária [ $220 - (\text{Idade doente})$ ].

## **ANÁLISE ESTATÍSTICA**

As variáveis contínuas com distribuição não normal foram apresentadas como mediana e intervalo interquartil e foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney para comparação das sub-populações. As variáveis categóricas foram expressas em frequência absoluta e percentagem, tendo sido utilizado o teste exacto de Fisher, ou o teste do  $\chi^2$  quando apropriado. Um valor de  $p < 0,05$  foi considerado estatisticamente significativo.

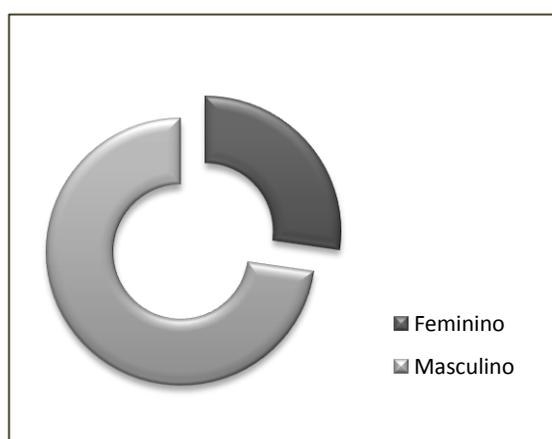
A análise estatística foi realizada com o programa SPSS 15 (Statistical Package for Social Sciences) da SPSS Inc, Chicago IL.

Para a realização deste estudo foi obtido o consentimento informado de todos os doentes e o estudo aprovado pelo quadro directivo da instituição.

## RESULTADOS

### A. Características Gerais

Na Tabela I encontram-se descritas as características clínicas e epidemiológicas da população geral e dos grupos de doentes com IC que atingiram um nº de METs  $< 5$  e  $\geq 5$ . Verificou-se que os doentes tinham, em média, 53,7 anos de idade (DP  $\pm 12$ ) e que eram maioritariamente do sexo masculino (72,7%). Os doentes que atingiram um nº de METs  $\geq 5$  são, em média, 4 anos mais novos que os doentes do grupo METs  $< 5$  ( $52,1 \pm 10,4$  vs.  $56,4 \pm 14,2$ ,  $p = 0,20$ ).



**Gráfico 1** – Género da população

A população geral apresentou valores médios de PA e FC dentro da normalidade (FC basal média =  $78,3 \pm 15,8$ ; PA sistólica basal =  $116,1 \pm 17,5$ ; PA diastólica basal =  $71,9 \pm 9,3$ ), tendo os resultados sido estatisticamente semelhantes nos restantes dois grupos.

|                                             | <b>POPULAÇÃO<br/>GERAL</b> | <b>METs &lt; 5</b> | <b>METs <math>\geq 5</math></b> | <b>P</b> |
|---------------------------------------------|----------------------------|--------------------|---------------------------------|----------|
| <b>Características da População</b>         |                            |                    |                                 |          |
| Sexo Masculino                              | 40/55 (72,7%)              | 15/21 (71,4%)      | 25/34 (73,5%)                   | 0,87     |
| Idade [média $\pm$ DP]                      | 53,7 $\pm$ 12,0            | 56,4 $\pm$ 14,2    | 52,1 $\pm$ 10,4                 | 0,20     |
| Superfície Corporal [média $\pm$ DP]        | 1,8 $\pm$ 0,2              | 1,9 $\pm$ 0,2      | 1,8 $\pm$ 0,2                   | 0,42     |
| <b>Parâmetros Hemodinâmicos [média, DP]</b> |                            |                    |                                 |          |
| Frequência Cardíaca                         | 78,3 $\pm$ 15,8            | 80,5 $\pm$ 16,2    | 76,9 $\pm$ 15,6                 | 0,42     |

|                                           |                    |                    |                    |             |
|-------------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------|
| Tensão Arterial Sistólica                 | 116,1 ± 17,5       | 116,9 ± 18,1       | 115,6 ± 17,4       | 0,79        |
| Tensão Arterial Diastólica                | 71,9 ± 9,3         | 73,6 ± 8,4         | 70,9 ± 9,9         | 0,31        |
| <b>Factores de Risco Cardiovasculares</b> |                    |                    |                    |             |
| Hipertensão Arterial                      | 20/55 (36,4%)      | 9/21 (42,9%)       | 11/34 (32,4%)      | 0,43        |
| Dislipidemia                              | 18/55 (32,7%)      | 6/21 (28,6%)       | 12/34 (35,3%)      | 0,61        |
| Diabetes                                  | 12/55 (21,8%)      | 7/21 (33,3%)       | 5/34 (14,7%)       | 0,10        |
| Tabagismo                                 | 7/55 (12,7%)       | 2/21 (9,5%)        | 5/34 (14,7%)       | 0,58        |
| <b>Antecedentes Cardiovasculares</b>      |                    |                    |                    |             |
| EAM Prévio                                | 20/54 (37,0%)      | 7/21 (33,3%)       | 13/33 (39,4%)      | 0,65        |
| AVC Prévio                                | 5/54 (9,3%)        | 0/20 (0,0%)        | 5/34 (14,7%)       | 0,07        |
| CABG Prévio                               | 4/55 (7,3%)        | 2/21 (9,5%)        | 2/34 (5,9%)        | 0,61        |
| <b>Medicação Habitual</b>                 |                    |                    |                    |             |
| AA                                        | 14/52 (26,9%)      | 5/19 (26,3%)       | 9/33 (27,3%)       | 0,94        |
| BB                                        | 40/52 (76,9%)      | 12/19 (63,2%)      | 28/33 (84,8%)      | 0,07        |
| Digoxina                                  | 22/52 (42,3%)      | 7/19 (36,8%)       | 15/33 (45,5%)      | 0,55        |
| IECA/ARA II                               | 37/52 (71,2%)      | 13/19 (68,4%)      | 24/33 (72,7%)      | 0,74        |
| Estatinas                                 | 12/52 (23,1%)      | 3/19 (15,8%)       | 9/33 (27,3%)       | 0,34        |
| Diuréticos                                | 44/52 (84,6%)      | 17/19 (89,5%)      | 27/33 (81,8%)      | 0,46        |
| Outros antiarrítmicos                     | 15/52 (28,8%)      | 7/19 (36,8%)       | 8/33 (24,2%)       | 0,33        |
| <b>DASI [média, DP]</b>                   | <b>27,1 ± 14,8</b> | <b>21,0 ± 13,3</b> | <b>30,9 ± 14,6</b> | <b>0,02</b> |

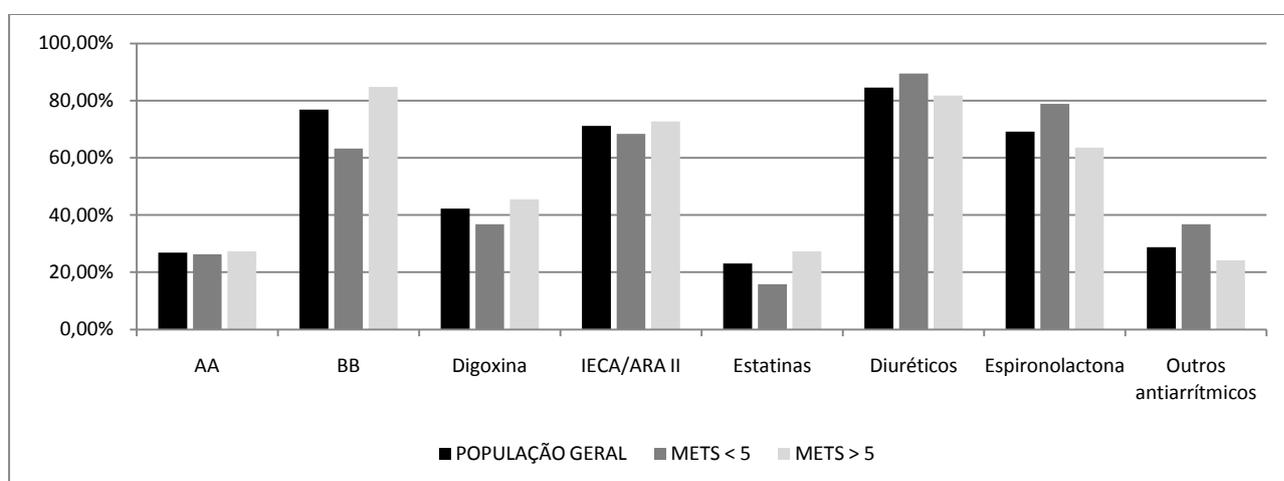
**Tabela I** - Características clínicas e epidemiológicas das populações geral, METS < 5 e METS ≥ 5.

METs - Metabolic equivalents for tasks; EAM – Enfarte Agudo do Miocárdio; AVC – Acidente Vascular cerebral; CABG – Coronary Artery Bypass Graft; AA – Anti-agregante Plaquetar; BB – Beta-Bloqueante; IECA – Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina; ARA II – Antagonista dos Receptores Angiotensina II.

Os doentes com IC e um nº de METs atingidos < 5, apresentaram um valor de superfície corporal (SC) maior que o grupo METs ≥ 5 ( $1,9 \pm 0,2$  vs.  $1,8 \pm 0,2$ ,  $p = 0,42$ ), bem como uma maior incidência de HTA (42,9% vs. 32,4%,  $p = 0,43$ ) e diabetes (33,3% vs. 14,7%,  $p = 0,10$ ). Este grupo de doentes apresentou ainda uma maior frequência de realização prévia de CABG (9,5% vs. 5,9%,  $p = 0,61$ ).

A incidência de dislipidemia (35,3% vs. 28,6%,  $p = 0,61$ ) e tabagismo (14,7% vs. 9,5%,  $p = 0,58$ ), bem como a referência a EAM (39,4% vs. 33,3%,  $p = 0,65$ ) e AVC prévios (14,7% vs. 0,0%,  $p = 0,07$ ) foram superiores nos doentes com uma CF  $\geq 5$  METs.

Relativamente aos hábitos medicamentosos da população verificou-se o uso frequente de diuréticos (84,6%), BB (76,9%), IECA/ARA II (71,2%) e espironolactona (69,2%). O consumo de BB foi consideravelmente superior no grupo de doentes com CF  $\geq 5$  METs (84,8% vs. 63,2,  $p = 0,07$ ) e o de espironolactona foi maior no grupo de doentes com CF  $< 5$  METs (78,9% vs. 63,6%). Pelo contrário, o consumo de diuréticos e IECA/ARA II foi semelhante nos dois grupos de doentes (Diuréticos: 89,5% para METs  $< 5$  vs. 81,8% para METs  $\geq 5$ ,  $p = 0,46$ ; IECA/ARAII: 68,4% para METs  $< 5$  vs. 72,7% para METs  $\geq 5$ ,  $p = 0,74$ ).



**Gráfico 2 – Hábitos Medicamentosos**

O valor médio do score DASI na população geral foi de  $27,1 \pm 14,8$ , sendo significativamente maior no grupo de doentes que atingiu um n° de METs  $\geq 5$  ( $30,9 \pm 14,6$  vs.  $21,0 \pm 13,3$ ,  $p = 0,02$ ).

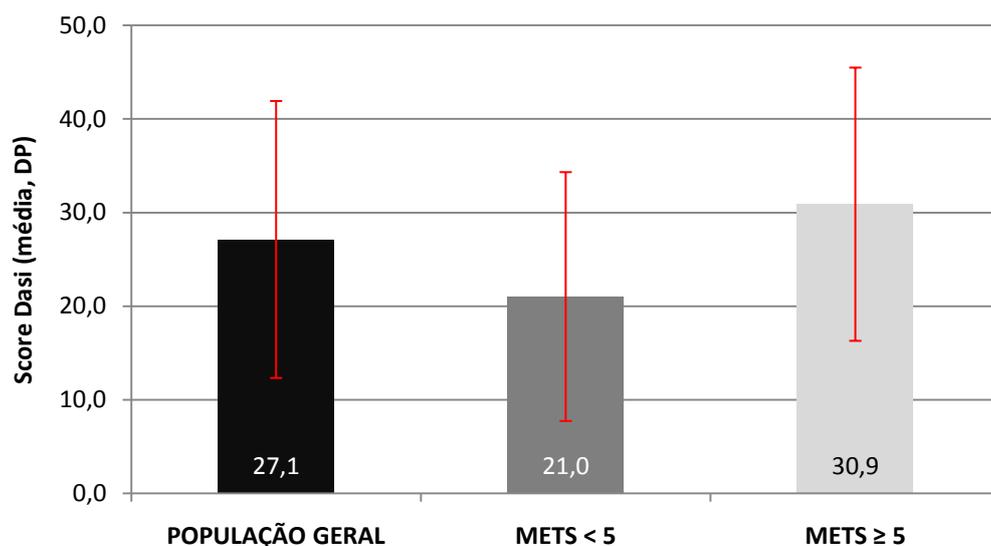


Gráfico 3 – Score DASI (média, DP)

### B. Prova de Esforço Cardio-Pulmonar (PECP) e DASI

Os parâmetros relativos à PECP, alterações electrocardiográficas, parâmetros hemodinâmicos e respiratórios, sintomatologia e escala de BORG encontram-se expressos na Tabela II.

|                                         | <b>POPULAÇÃO<br/>GERAL</b> | <b>METS &lt; 5</b> | <b>METS ≥ 5</b> | <b>P</b> |
|-----------------------------------------|----------------------------|--------------------|-----------------|----------|
| <b>Parâmetros da PECP [média, DP]</b>   |                            |                    |                 |          |
| Tempo de Exercício                      | 9,0 ± 2,9                  | 5,9 ± 1,8          | 10,9 ± 1,5      | < 0,01   |
| Tempo de Recuperação                    | 4,0 ± 1,1                  | 3,9 ± 1,0          | 4,1 ± 1,2       | 0,62     |
| Tempo Total de Prova                    | 13,7 ± 3,2                 | 10,7 ± 2,3         | 15,7 ± 1,9      | < 0,01   |
| Prova Máxima                            | 10/54 (18,5%)              | 3/21 (14,3%)       | 7/33 (21,2%)    | 0,523    |
| <b>Alterações Electrocardiográficas</b> |                            |                    |                 |          |
| Extrassístolia ventricular              | 18/55 (32,7%)              | 9/21 (42,9%)       | 9/34 (32,7%)    | 0,21     |
| Extrassístolia supraventricular         | 10/55 (18,2%)              | 3/21 (14,3%)       | 7/34 (20,6%)    | 0,56     |
| Inversão onda T                         | 2/55 (3,6%)                | 0/21 (0,00%)       | 2/34 (5,9%)     | 0,23     |
| Infra-desnívelamento do Segmento ST     | 4/55 (7,3%)                | 0/21 (0,0%)        | 4/34 (11,8%)    | 0,10     |
| <b>Parâmetros Hemodinâmicos</b>         |                            |                    |                 |          |
| Frequência Cardíaca Máxima              | 120,6 ± 20,2               | 118,1 ± 21,4       | 122,2 ± 19,5    | 0,47     |
| Frequência Cardíaca Máxima Prevista     | 165,9 ± 12,4               | 163,1 ± 14,2       | 167,8 ± 10,8    | 0,17     |

| <i>Parâmetros Respiratórios</i>              |               |              |               |       |
|----------------------------------------------|---------------|--------------|---------------|-------|
| $V_{O_2 \text{ máx}}$ (mL.Kg <sup>-1</sup> ) | 19,0 ± 3,7    | 17,1 ± 3,9   | 20,3 ± 3,0    | 0,10  |
| <i>Sintomatologia</i>                        |               |              |               |       |
| Angor                                        | 0/55 (0,0%)   | 0/21 (0,0%)  | 21/21 (100%)  |       |
| Tonturas                                     | 7/55 (12,7%)  | 6/21 (28,6%) | 1/34 (2,9%)   | <0,01 |
| Exaustão                                     | 10/55 (18,2%) | 7/21 (33,3%) | 3/34 (8,8%)   | 0,02  |
| Fadiga                                       | 24/55 (43,6%) | 8/21 (38,1%) | 16/34 (47,1%) | 0,51  |
| <i>Escala de Borg</i>                        |               |              |               |       |
|                                              | 13,3 ± 2,8    | 14,6 ± 2,1   | 12,4 ± 2,9    | <0,01 |

**Tabela II** - Dados referentes à prova de esforço cardio-pulmonar na população geral e nas populações METs < 5 e METs ≥ 5

PECP – Prova de Esforço Cardio-pulmonar;  $V_{O_2 \text{ máx}}$  – Consumo máximo de oxigénio; METs - Metabolic equivalents for tasks

Conforme seria de esperar pela IC e terapêutica prévia com BB, a maior parte dos doentes realizou provas submáximas (81,5%) e 37 dos 55 doentes em estudo (67,3%) apresentaram prova inconclusiva.

O  $V_{O_2 \text{ máx}}$  foi consideravelmente superior no grupo de doentes com CF ≥ 5 (20,3 ± 3,0 vs. 17,1 ± 3,9, p = 0,10). Estes doentes apresentaram ainda uma incidência de tonturas e exaustão significativamente mais baixa que os doentes com CF inferior (2,9% vs. 28,6%, p < 0,01 e 8,8% vs. 33,3% , p = 0,02, respectivamente).

A percepção do grau de dificuldade inerente à realização da PECP, classificada segundo a escala de BORG, foi significativamente inferior no grupo dos doentes com CF ≥ 5 METs (12,4 ± 2,9 vs. 14,6 ± 2,1, p < 0,01). Em média estes doentes caracterizaram a sua prova entre “razoavelmente ligeira” a “um pouco difícil”, contrariamente aos doentes do grupo METs < 5 que a descreveram como “um pouco difícil” a “difícil”.

A presença de fadiga (70,9%), tonturas (12,7%), exaustão (10,9%) e atingimento da FC máxima (9,1%) durante a prova, motivaram a paragem desta.

A Tabela III correlaciona o inquérito DASI com as características da população, os factores de risco e antecedentes cardiovasculares, bem como com a medicação habitual e alterações electrocardiográficas registadas no decorrer da PECP.

|                                           |           | <i>Score DASI</i> | <i>P</i> |
|-------------------------------------------|-----------|-------------------|----------|
| <i>Características da População</i>       |           |                   |          |
| Sexo                                      | Feminino  | 26,8 ± 13,5       | 0,92     |
|                                           | Masculino | 27,3 ± 15,4       |          |
| <i>Factores de Risco Cardiovasculares</i> |           |                   |          |
| Hipertensão Arterial                      | Sim       | 24,6 ± 14,4       | 0,34     |
|                                           | Não       | 28,6 ± 15,0       |          |
| Dislipidémia                              | Sim       | 27,8 ± 13,4       | 0,83     |
|                                           | Não       | 26,8 ± 15,6       |          |
| Diabetes                                  | Sim       | 22,9 ± 14,0       | 0,26     |
|                                           | Não       | 28,3 ± 14,9       |          |
| Tabagismo                                 | Sim       | 35,2 ± 13,9       | 0,12     |
|                                           | Não       | 26,0 ± 14,7       |          |
| <i>Antecedentes Cardiovasculares</i>      |           |                   |          |
| EAM Prévio                                | Sim       | 25,0 ± 16,3       | 0,34     |
|                                           | Não       | 29,0 ± 13,7       |          |
| AVC Prévio                                | Sim       | 19,1 ± 11,8       | 0,20     |
|                                           | Não       | 28,1 ± 15,0       |          |
| CABG Prévio                               | Sim       | 26,0 ± 12,2       | 0,87     |
|                                           | Não       | 27,2 ± 15,1       |          |
| <i>Medicação Habitual</i>                 |           |                   |          |
| BB                                        | Sim       | 27,1 ± 14,0       | 0,29     |
|                                           | Não       | 22,1 ± 14,9       |          |
| IECA/ARA II                               | Sim       | 25,8 ± 13,9       | 0,89     |
|                                           | Não       | 26,4 ± 15,4       |          |
| Estatinas                                 | Sim       | 23,8 ± 16,0       | 0,55     |
|                                           | Não       | 26,6 ± 13,8       |          |
| <i>Alterações Electrocardiográficas</i>   |           |                   |          |
| Infra-desnivelamento do segmento ST       | Sim       | 25,0 ± 18,1       | 0,77     |
|                                           | Não       | 27,3 ± 14,7       |          |

**Tabela III** – Correlação do Score DASI com os parâmetros obtidos no inquérito.

O valor do score DASI apresentou-se mais elevado no sexo masculino e nos doentes sem HTA e DM. Foi também superior no grupo de doentes fumadores e dislipidémicos. O estudo mostrou ainda que os doentes sem antecedentes cardiovasculares e sem depressão do segmento ST, apresentam valores médios de DASI mais elevados. Os doentes com patologia cardíaca sob tratamento com BB também apresentaram um score DASI superior àqueles que não estavam sob o efeito dessa terapêutica. Estes dados carecem, no entanto, de significância estatística ( $p > 0,05$ ).

A Tabela IV sumariza a correlação do inquérito DASI com as variáveis idade, tempo de exercício, nº METs, FC basal, PA sistólica e diastólica, escala de BORG e  $V_{O_2 \text{ máx}}$ . Existe correlação se o valor obtido pertence ao intervalo  $[-1,1]$  e esta é significativa para  $p \leq 0,05$ .

|             | <i>Tempo</i> |                  |             |                 |                   |                   | <i>Escala</i> | <i><math>V_{O_2 \text{ máx}}</math></i> |
|-------------|--------------|------------------|-------------|-----------------|-------------------|-------------------|---------------|-----------------------------------------|
|             | <i>Idade</i> | <i>exercício</i> | <i>METs</i> | <i>FC basal</i> | <i>PA_s_basal</i> | <i>PA_d_basal</i> | <i>BORG</i>   | <i>máx</i>                              |
| <b>DASI</b> | - 0,25       | 0,49             | 0,41        | 0,03            | 0,13              | 0,09              | - 0,39        | 0,24                                    |
| <b>P</b>    | 0,07         | < 0,01           | < 0,01      | 0,83            | 0,34              | 0,54              | < 0,01        | 0,10                                    |

**Tabela IV** - Dados inerentes à correlação do score DASI com características da população geral e parâmetros obtidos na PECP.

METs - Metabolic equivalents for tasks; FC basal – Frequência Cardíaca basal; TA\_s\_basal – Tensão arterial sistólica basal; TA\_d\_basal – Tensão arterial diastólica basal;  $V_{O_2 \text{ máx}}$  – Consumo máximo de oxigénio.

Foi notória a existência de correlação estatisticamente significativa entre o score DASI e tempo de exercício (0,49,  $p < 0,01$ ), nº de METs atingidos (0,41,  $p < 0,01$ ) e escala de BORG (- 0,39,  $p < 0,01$ ).

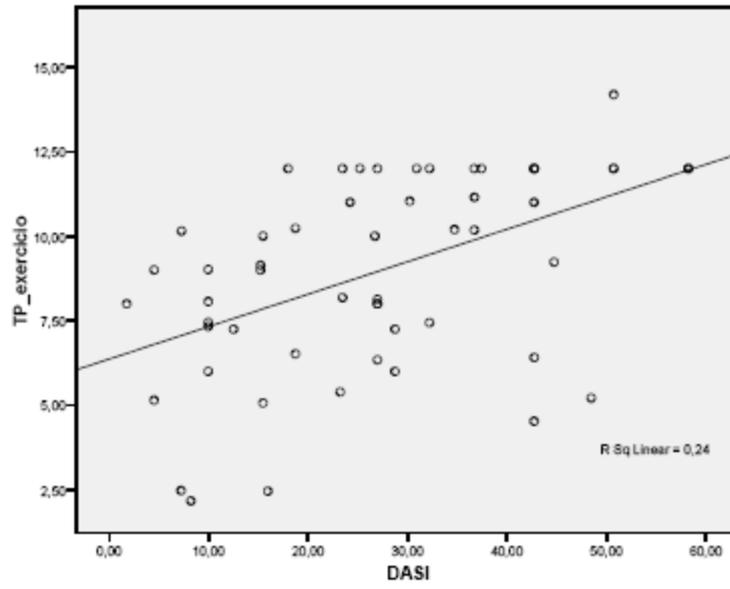


Gráfico 4 – Correlação Tempo de Exercício/DASI

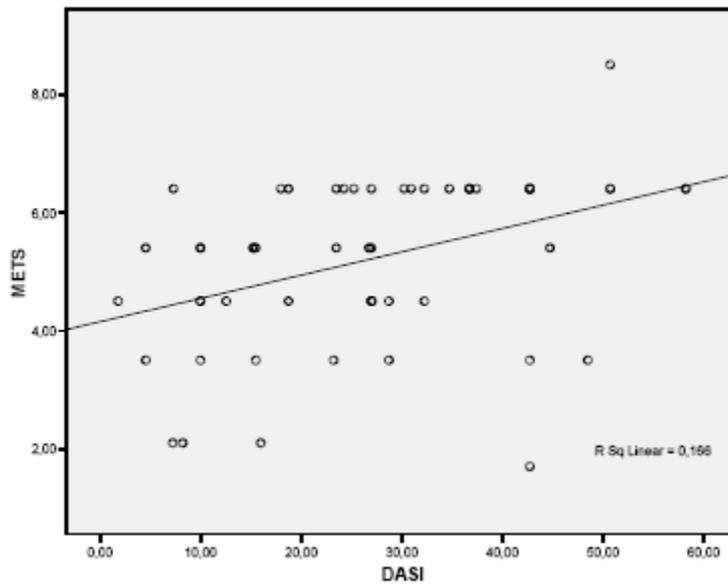
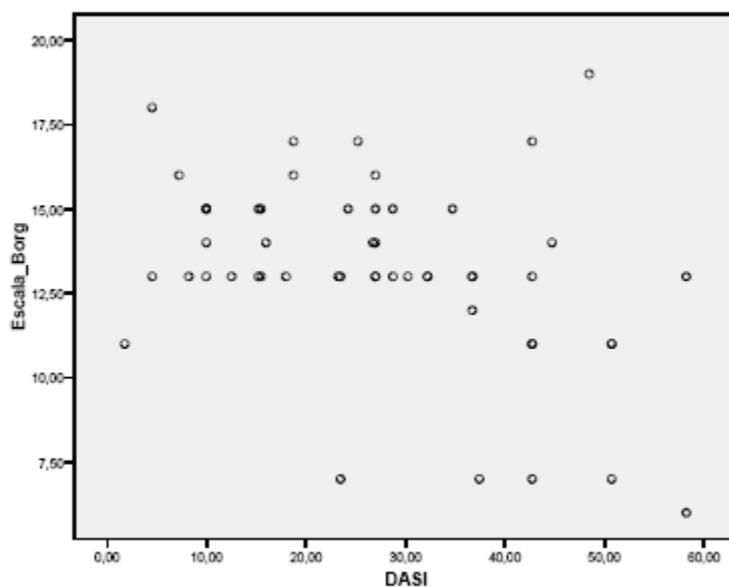
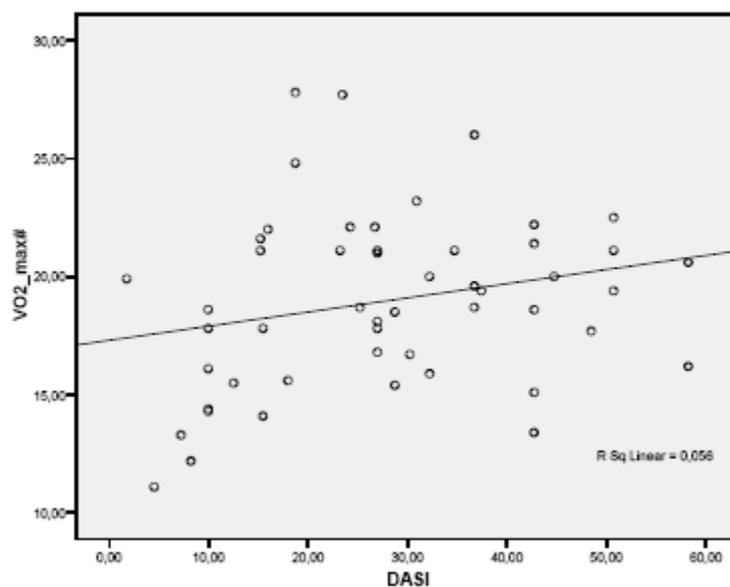


Gráfico 5 – Correlação nº METs atingidos/DASI



**Gráfico 6** – Correlação Escala de BORG/DASI



**Gráfico 7** - Correlação Volume máximo de O<sub>2</sub> consumido/DASI

## DISCUSSÃO

Os doentes com IC apresentam limitações no desempenho das actividades quotidianas. Nesta medida, a avaliação da CF tem vindo a ser implementada na abordagem do doente com patologia cardíaca, quer ao nível da prática clínica, quer ao nível da investigação. (Coyne and

Allen 1998) Numerosos estudos confirmaram que a CF está directamente relacionada com o estadio da doença e com a capacidade de reabilitação pós-operatória. (Struthers, Erasmus et al. 2008; Zhang, Zhang et al. 2010) Contudo, devido à falta de clarividência e subjectividade inerentes à medição da CF (Nelson, Herndon et al. 1991; Coyne and Allen 1998), que não por prova de esforço, continuam a existir reticências no seu uso como factor de prognóstico. Numa tentativa de superar essa limitação, Hlatky et al desenvolveram o DASI. Segundo estes, a correcta análise da CF e da QoL permitiria ao médico e ao doente avaliar a eficácia da terapêutica instituída e a eventual necessidade de implementar outras estratégias terapêuticas.

Contrariamente à análise subjectiva da CF, o teste à capacidade de exercício numa PE é hoje aceite como critério para CF, (Hlatky, Boineau et al. 1989), desde que acompanhado da monitorização dos níveis de O<sub>2</sub> e do registo do V<sub>O<sub>2</sub> máx</sub>.

$$V_{O_2 \text{ máx}} = (DC_{\text{ máx}} \times FC_{\text{ máx}}) \times (O_2 \text{ arterial máx} - O_2 \text{ venoso máx})$$

*Equação de Fick*

DC<sub>máx</sub>: débito cardíaco máximo; FC<sub>máx</sub>: frequência cardíaca máxima; O<sub>2</sub> arterial máx: conteúdo máximo de O<sub>2</sub> no sangue arterial; O<sub>2</sub> venoso máx: conteúdo máximo de O<sub>2</sub> no sangue venoso.

O V<sub>O<sub>2</sub> máx</sub> traduz a capacidade máxima de oxigénio que o organismo consegue transportar e consumir, por unidade de tempo, durante a realização de exercício. Este parâmetro é o melhor índice da capacidade aeróbia e o “gold standart” para a avaliação função cardiorespiratória, sendo frequentemente utilizado na estratificação do risco cardiovascular. (Pina, Apstein et al. 2003; Albouaini, Egred et al. 2007; Ingle 2008) A medição directa do V<sub>O<sub>2</sub> máx</sub> na PECP é fidedigna e reprodutível, tanto nos indivíduos saudáveis, quanto nos doentes com IC (Garrard and Emmons 1986) desde que na presença de esforço físico adequado, ou seja, mediante valores de FC próximos da FC máxima prevista.

Valores baixos de  $V_{O_2 \text{ máx}}$  são preditores independentes de mau prognóstico, traduzindo intolerância ao esforço. Consideram-se doentes de alto risco se  $V_{O_2 \text{ máx}} \leq 10 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$  e de baixo risco, com bom prognóstico a longo prazo, se  $V_{O_2 \text{ máx}} > 18 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ . Para valores de  $V_{O_2 \text{ máx}}$  entre 10 e 18  $\text{mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , o risco para eventos cardiovasculares é moderado, recomendando-se a determinação do declive  $V_E/V_{CO_2}$ . Se o declive  $V_E/V_{CO_2} \geq 35$ , o prognóstico é pior. (Corra, Mezzani et al. 2004; Ingle 2008) No nosso estudo, os doentes com  $CF \geq 5$  METs apresentaram, em média, valores de  $V_{O_2 \text{ máx}} > 18 \text{ mL.Kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ , estando-lhes inerente um baixo risco cardiovascular. Os doentes com menor CF (METs < 5), apresentaram risco cardiovascular moderado, sendo que os valores médios de  $V_{O_2 \text{ máx}}$  obtidos neste grupo foram consideravelmente mais baixos quando comparados com os obtidos no grupo com  $CF \geq 5$  METS ( $17,1 \pm 3,9$  vs.  $20,3 \pm 3,0$ ,  $p = 0,10$ ).

A medição do  $V_{O_2 \text{ máx}}$ , permite ainda direccionar a escolha da terapêutica a instituir, bem como monitorizar a resposta à mesma, seja ela farmacológica ou não. (Coyne and Allen 1998)

Apesar da diminuição do  $V_{O_2 \text{ máx}}$  poder estar associada a qualquer variável da equação de Fick, habitualmente na IC está em consonância com uma diminuição marcada do DC, no pico do exercício, (Albouaini, Egred et al. 2007) já que  $V_{O_2 \text{ máx}}$  e  $DC_{\text{máx}}$  variam na razão directa. A incapacidade de os doentes com IC aumentarem adequadamente o DC como resposta ao esforço, leva ao aparecimento de metabolismo anaeróbio precoce, fadiga muscular e, eventualmente, lesão muscular.

A intolerância ao esforço pode ainda advir das insuficientes respostas inotrópica e cronotrópica às catecolaminas, bem como do aumento da pressão pulmonar, determinante de congestão pulmonar e conseqüentemente de dispneia e limitação da capacidade de exercício. A presença de hipertensão pulmonar, resistências vasculares pulmonares elevadas,

regurgitação mitral e anomalias na função endotelial ao nível da capacidade de vasodilatação e redistribuição do DC, são outros factores predisponentes para intolerância ao esforço nos doentes com IC. (Albouaini, Egred et al. 2007)

Os doentes com IC raramente atingem o verdadeiro  $V_{O_2 \text{ máx}}$ , sendo mais correcta a utilização do termo pico de  $V_{O_2}$ . (Piepoli 2009)

Estudos prévios (Hlatky, Boineau et al. 1989; Rankin, Briffa et al. 1996; Struthers, Erasmus et al. 2008) demonstraram a existência de correlação significativa entre o DASI e o pico  $V_{O_2}$ . Contudo, a dispersão dos dados em torno da linha de regressão foi evidente, com  $R^2 = 0,64$ ,  $R^2 = 0,62$  e  $R^2 = 0,34$ , respectivamente, demonstrando a imperfeição do DASI em medir a CF. Esta situação sublinha a necessidade de se recorrer à medição directa e objectiva da CF, por PECP, quando se pretende um esclarecimento mais detalhado.

No nosso estudo, houve correlação positiva entre o score DASI e o pico  $V_{O_2}$ . De facto, o grupo de doentes com consumos mais elevados de  $O_2$  ( $METs \geq 5$ ), apresentou valores de DASI significativamente superiores quando comparados com o grupo com CF mais reduzida. A correlação DASI - pico de  $V_{O_2}$  carece no entanto de significância estatística ( $p = 0,10$ ). Provavelmente, esta falta de significância advém de uma base populacional pequena ( $n=55$ ).

O atingimento do valor máximo previsto de FC durante o exercício, é habitualmente tradutor de esforço físico máximo, estando geralmente associado ao  $V_{O_2 \text{ máx}}$ . (Piepoli 2009) No nosso estudo verificou-se que, em ambos os grupos, a FC máxima registada foi significativamente menor que a prevista e que 76,9% da população geral tomava beta-bloqueantes. Estes dados vão ao encontro do estudo efectuado por Ingle (2008), que demonstrou que a FC máxima prevista não era atingida por toma de medicação beta-bloqueante, fadiga precoce ou insuficiência cronotrópica; e do estudo efectuado por Piepoli (2009), que afirma ser

importante considerar uma certa variabilidade no valor da frequência cardíaca máxima prevista (de aproximadamente 10-15 batimentos/minuto), mediante prescrição de medicação bradicardizante.

No nosso estudo verificou-se que os doentes mais sintomáticos, ou seja, com pior CF, apresentaram um maior consumo de espironolactona. Este resultado vai de encontro às *guidelines* para o tratamento da IC (Dickstein 2008), que recomendam a adição de espironolactona à terapêutica *standard* com IECA e BB, nos doentes muito sintomáticos (classe III da New York Heart Association) e com fracção de ejeção do ventrículo esquerdo  $\leq 35\%$ .

No nosso estudo, foi ainda notória a existência de correlação estatisticamente significativa entre o score DASI e tempo de exercício, nº de METs atingidos e escala de BORG.

A correlação DASI-Nº de METs atingidos é positiva (0,41,  $p < 0,01$ ), sendo o score DASI tanto maior quanto maior o nº de METs atingidos. De acordo com American College of Cardiology e a American Heart Association guidelines for exercise testing, o nº de METs alcançados é um importante factor prognóstico adverso, em particular, quando os doentes não conseguem atingir 5 METs durante a realização da PE. (Gibbons, Balady et al. 2002; Shaw, Olson et al. 2006) Nesse caso, o prognóstico é naturalmente pior. (Alexander, Shaw et al. 1998; Gulati, Pandey et al. 2003; Shaw, Olson et al. 2006)

O DASI apresenta também correlação positiva com o tempo de exercício (0,49,  $p < 0,01$ ), variando na razão directa. O tempo de exercício foi significativamente maior nos doentes com CF superior. Estes resultados estão de acordo com um estudo de larga escala recentemente realizado (Hsich, Gorodeski et al. 2009), no qual foi demonstrado que o tempo de exercício é um factor de prognóstico, forte e independente, nos doentes com IC, mesmo após

determinação do pico  $V_{O_2}$ . No subgrupo de doentes com IC e baixo risco cardiovascular ( $V_{O_2} > 14 \text{ mL.kg}^{-1}.\text{min}^{-1}$ ), aqueles que apresentaram um tempo de exercício mais baixo, tiveram marcadamente um pior prognóstico. Nesse estudo foi também demonstrado que por cada minuto a menos no tempo de exercício havia um incremento de 7% no risco de morte. Apesar do valor prognóstico do tempo de exercício se assemelhar ao do  $V_{O_2 \text{ máx}}$ , a PECP não deve ser substituída pela PE standart em doentes com IC, na medida em que a PECP permite uma avaliação mais completa, com a determinação do *Respiratory Exchange Ratio* e a detecção de causas não cardíacas para a dispneia e intolerância ao esforço. O recurso ao tempo de exercício como elemento prognóstico é especialmente importante nos centro hospitalares sem equipamento de PECP, permitindo ao médico, de forma razoável, inferir acerca da gravidade da IC e da necessidade de encaminhar o doente para um hospital mais diferenciado.

A correlação DASI-Escala de BORG é negativa (- 0,39,  $p < 0,01$ ), isto é, o Score DASI é maior para uma escala de BORG mais baixa. Estes dois scores variam na razão inversa, na medida em que um valor mais elevado de DASI, é indicativo de maior CF, mais bem estar e menor número de limitações, ao passo que um score mais baixo na escala de BORG é tradutor de maior facilidade na execução de prova e de menor taxa de aparecimento de sintomatologia no decorrer da mesma. Os dados obtidos expõem bem esta situação, na medida em que foram os doentes com CF mais baixa, mais baixo score de DASI e mais alta pontuação na escala de BORG, aqueles que apresentaram mais tonturas e mais chegaram à exaustão.

## LIMITAÇÕES

O estudo realizado apresenta algumas limitações. Em primeiro lugar, apenas foram estudados 55 doentes com IC. Este número limitado de doentes foi suficiente para demonstrar uma correlação estatisticamente significativa entre o score DASI e tempo de exercício, escala de

BORG e nº de METs atingidos. Contudo, um espectro populacional mais abrangente permitiria, possivelmente, obter conclusões mais representativas.

Em segundo lugar, os doentes foram monitorizados uma única vez e, como tal, estudos adicionais seriam necessários para afirmar se o score DASI é sensível às alterações da CF ao longo do tempo.

Finalmente, o facto dos doentes com patologia cardiovascular tenderem a sobrestimar a sua capacidade física, leva a que mais uma limitação seja imposta ao uso generalizado dos questionários como elementos preditivos da CF.

## **CONCLUSÃO**

Em estudos populacionais volumosos, o uso generalizado da prova de esforço é difícil, pelo facto de lhe estarem inerentes algum risco, encargos económicos e consumo de tempo. Nesse âmbito, a CF é muitas vezes avaliada directamente por inquirição do doente acerca da sua capacidade em executar as actividades diárias. (Hlatky, Boineau et al. 1989) O facto de, quer no nosso estudo, quer noutros anteriormente realizados, o DASI apresentar uma correlação estatisticamente significativa com o nº de METs atingidos e com o tempo de prova realizado (variáveis preditivas de CF e de mortalidade), isso não significa que o DASI possa substituir a PECP quando é necessária a medição precisa da CF.

Contudo, apesar de incapaz em aferir de forma precisa o valor da CF, o DASI não deixa de ser uma mais valia para o médico, uma vez que lhe permite monitorizar a sintomatologia do seu doente, avaliar a resposta deste à terapêutica e perceber como é que a doença lhe afecta a qualidade de vida e quais as limitações que esta lhe impõe.

## **AGRADECIMENTOS**

Não posso deixar de expressar o meu mais sincero e profundo agradecimento a todos aqueles que contribuíram para tornar exequível a realização deste trabalho.

À minha orientadora, Professor Doutora Maria João Ferreira, pela disponibilidade, competência técnica e científica.

À minha co-orientadora, Dra. Susana Costa, pelo constante incentivo e incansável apoio em todas as fases da realização deste trabalho.

Ao Dr. Rogério Teixeira, responsável pela análise estatística, cuja cooperação foi fundamental.

Finalmente, ao meu Pai e à minha Mãe, eternos amigos, pilares da minha formação e exemplos que orgulhosamente sigo e admiro.

**ANEXOS**

| Item | Score | Actividade                                                                                                  | Sim | Não |
|------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| 1    | 2,75  | Consegue tratar de si próprio (por exemplo tomar banho sozinho, vestir-se ou alimentar-se sem ajuda)?       |     |     |
| 2    | 1,75  | Consegue andar dentro de casa sem dificuldades?                                                             |     |     |
| 3    | 2,75  | Consegue caminhar, 100 metros, ao ar livre em plano não inclinado?                                          |     |     |
| 4    | 5,50  | Consegue subir um nível de escadas, ou subir uma rua inclinada?                                             |     |     |
| 5    | 8,0   | Consegue correr uma curta distância?                                                                        |     |     |
| 6    | 2,7   | Consegue realizar trabalhos ligeiros em casa como limpar o pó ou lavar a loiça?                             |     |     |
| 7    | 3,5   | Consegue realizar trabalhos domésticos moderados como aspirar a casa, lavar o chão, ou carregar as compras? |     |     |
| 8    | 8,0   | Consegue realizar trabalhos pesados em casa como fazer mudanças, e carregar móveis?                         |     |     |
| 9    | 4,5   | Consegue trabalhar no jardim, como por exemplo a podar ou a trabalhar com o cortador da relva?              |     |     |
| 10   | 5,25  | Consegue ter relações sexuais?                                                                              |     |     |
| 11   | 6,0   | Consegue participar em actividades recreacionais como praticar golfe ou dançar?                             |     |     |
| 12   | 7,50  | Consegue participar em actividade física vigorosa como jogar futebol, ténis, ou "basketball"?               |     |     |

**Anexo 1:** Duke Activity Status Index (DASI)

## Hospitais da Universidade de Coimbra

### Serviço de Cardiologia – Sector de Prova de Esforço

O seu médico sugeriu-lhe a realização de uma prova de esforço em tapete rolante.

Trata-se de um exame complementar de diagnóstico no qual o doente caminha numa passadeira rolante, com uma dificuldade crescente, monitorizado durante a totalidade da prova. Tal tem como finalidade detectar alterações a nível do seu electrocardiograma durante o esforço e posteriormente durante a recuperação, e assim, prever a possibilidade de ter doença (aterosclerótica) a nível das artérias que irrigam o coração – doença coronária.

Convidamo-lo em seguida a responder a algumas questões por forma a otimizar o teste que vai realizar. Os seus dados, se devidamente autorizados podem ser utilizados numa base de dados, mas a sua identidade será sempre preservada.

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Nas seguintes questões assinale com uma cruz a sua resposta:

1. Sofre de hipertensão arterial: Sim O Não O

2. Sofre de diabetes: Sim O Não O

3. Sofre de dislipidémia (colesterol elevado): Sim O Não O

4. É fumador: Sim O Não O 4.1 É ex-fumador: Sim O Não O

5. Já teve um enfarte agudo do miocárdio: Sim O Não O. Se sim, quando: \_\_\_\_\_

6. Já teve um acidente vascular cerebral: Sim O Não O. Se sim, quando: \_\_\_\_\_

7. Já foi operado ao coração: Sim O Não O. Em que ano? \_\_\_\_\_ Sabe o tipo de cirurgia? \_\_\_\_\_

8. Já fez algum cateterismo cardíaco: Sim O Não O. Em que ano? \_\_\_\_\_

9. Esteve internado recentemente no hospital: Sim O Não O. Em que serviço: \_\_\_\_\_

10. Já fez alguma prova de esforço no passado: Sim O Não O. Teve algum problema: \_\_\_\_\_

11. Está a toma alguma medicação: Sim O Não O.

Se respondeu sim, é muito importante que descreva os nomes, as doses, e a forma como toma **TODOS** os medicamentos:

12. Interrompeu algum medicamento para este exame que vai realizar: Sim  Não

Qual: \_\_\_\_\_

13. Tem alguma nota ou opinião que queira acrescentar:

Anexo 2: Questionário entregue aos doentes juntamente com o DASI

| ESCALA DE BORG |                       |
|----------------|-----------------------|
| 6              |                       |
| 7              | Extremamente ligeiro  |
| 8              |                       |
| 9              | Muito ligeiro         |
| 10             |                       |
| 11             | Razoavelmente ligeiro |
| 12             |                       |
| 13             | Um pouco difícil      |
| 14             |                       |
| 15             | Difícil               |
| 16             |                       |
| 17             | Muito difícil         |
| 18             |                       |
| 19             | Extremamente difícil  |
| 20             |                       |

Anexo 3: Escala de BORG dos HUC

|                                    | <b>Estadio<br/>1</b> | <b>Estadio<br/>2</b> | <b>Estadio<br/>3</b> | <b>Estadio<br/>4</b> | <b>Estadio<br/>5</b> | <b>Estadio<br/>6</b> |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| <b><i>Duração</i></b><br>(min)     | 2                    |                      |                      |                      |                      |                      |
| <b><i>Velocidade</i></b><br>(Km/h) | 1,6                  | 2,4                  | 3,2                  | 3,2                  | 3,2                  | 4,8                  |
| <b><i>Inclinação</i></b><br>(%)    | 0                    | 0                    | 3,5                  | 7                    | 10,5                 | 7,5                  |
| <b><i>METs</i></b>                 | 1,8                  | 2,1                  | 3,5                  | 4,5                  | 5,4                  | 6,4                  |

**Anexo 4:** Protocolo de Naughton nos HUC

## **GLOSSÁRIO**

ARAI: Antagonista Receptor Angiotensina II

AVC: Acidente Vascular Cerebral

BB: Beta-Bloqueantes

CF: Capacidade Funcional

DASI: Duke Activity Status Index

DC: Débito Cardíaco

DM: Diabetes Mellitus

EAM: Enfarte Agudo do Miocárdio

FC: Frequência Cardíaca

HTA: Hipertensão Arterial

IC: Insuficiência Cardíaca

IECA: Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina

MET: Metabolic Equivalent of Task

PA: Pressão Arterial

PECP: Prova de Esforço Cardiopulmonar

QoL: Qualidade de vida

SC: Superfície Corporal

$V_{CO_2}$ : Volume de  $CO_2$  produzido

$V_E$ : Ventilação minuto

$V_{O_2}$ : Volume de  $O_2$  consumido

$V_{O_2 \text{ máx}}$ : Volume máximo de  $O_2$  consumido

## BIBLIOGRAFIA

Albouaini, K., M. Egred, et al. (2007). "Cardiopulmonary exercise testing and its application." Postgrad Med J **83**(985): 675-682.

Albouaini, K., M. Egred, et al. (2007). "Cardiopulmonary exercise testing and its application." Heart **93**(10): 1285-1292.

Alexander, K. P., L. J. Shaw, et al. (1998). "Value of exercise treadmill testing in women." J Am Coll Cardiol **32**(6): 1657-1664.

Balady, G. J., R. Arena, et al. (2010). "Clinician's Guide to cardiopulmonary exercise testing in adults: a scientific statement from the American Heart Association." Circulation **122**(2): 191-225.

Brubaker, P. H. (1997). "Exercise intolerance in congestive heart failure: a lesson in exercise physiology." J Cardiopulm Rehabil **17**(4): 217-221.

Corra, U., A. Mezzani, et al. (2004). "Cardiopulmonary exercise testing and prognosis in chronic heart failure: a prognosticating algorithm for the individual patient." Chest **126**(3): 942-950.

Coyne, K. S. and J. K. Allen (1998). "Assessment of functional status in patients with cardiac disease." Heart Lung **27**(4): 263-273.

Dickstein, K. (2008). "ESC guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2008: application of natriuretic peptides. Reply." Eur Heart J.

Fletcher, G. F., G. J. Balady, et al. (2001). "Exercise standards for testing and training: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association." Circulation **104**(14): 1694-1740.

Garrard, C. S. and C. Emmons (1986). "The reproducibility of the respiratory responses to maximum exercise." Respiration **49**(2): 94-100.

Gibbons, R. J., G. J. Balady, et al. (2002). "ACC/AHA 2002 guideline update for exercise testing: summary article. A report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Update the 1997 Exercise Testing Guidelines)." J Am Coll Cardiol **40**(8): 1531-1540.

Gulati, M., D. K. Pandey, et al. (2003). "Exercise capacity and the risk of death in women: the St James Women Take Heart Project." Circulation **108**(13): 1554-1559.

Hlatky, M. A., R. E. Boineau, et al. (1989). "A brief self-administered questionnaire to determine functional capacity (the Duke Activity Status Index)." Am J Cardiol **64**(10): 651-654.

Hsich, E., E. Z. Gorodeski, et al. (2009). "Importance of treadmill exercise time as an initial prognostic screening tool in patients with systolic left ventricular dysfunction." Circulation **119**(25): 3189-3197.

Ingle, L. (2008). "Prognostic value and diagnostic potential of cardiopulmonary exercise testing in patients with chronic heart failure." Eur J Heart Fail **10**(2): 112-118.

Myers, J., N. Zaheer, et al. (2006). "Association of functional and health status measures in heart failure." J Card Fail **12**(6): 439-445.

Nelson, C. L., J. E. Herndon, et al. (1991). "Relation of clinical and angiographic factors to functional capacity as measured by the Duke Activity Status Index." Am J Cardiol **68**(9): 973-975.

Nieminen, M. S., M. Bohm, et al. (2005). "Executive summary of the guidelines on the diagnosis and treatment of acute heart failure: the Task Force on Acute Heart Failure of the European Society of Cardiology." Eur Heart J **26**(4): 384-416.

Piepoli, M. F. (2009). "Exercise tolerance measurements in pulmonary vascular diseases and chronic heart failure." Respiration **77**(3): 241-251.

Pina, I. L., C. S. Apstein, et al. (2003). "Exercise and heart failure: A statement from the American Heart Association Committee on exercise, rehabilitation, and prevention." Circulation **107**(8): 1210-1225.

Rankin, S. L., T. G. Briffa, et al. (1996). "A specific activity questionnaire to measure the functional capacity of cardiac patients." Am J Cardiol **77**(14): 1220-1223.

Shaw, L. J., M. B. Olson, et al. (2006). "The value of estimated functional capacity in estimating outcome: results from the NHBLI-Sponsored Women's Ischemia Syndrome Evaluation (WISE) Study." J Am Coll Cardiol **47**(3 Suppl): S36-43.

Struthers, R., P. Erasmus, et al. (2008). "Assessing fitness for surgery: a comparison of questionnaire, incremental shuttle walk, and cardiopulmonary exercise testing in general surgical patients." Br J Anaesth **101**(6): 774-780.

Zhang, J., B. Zhang, et al. (2010). "The relationship between functional capacity (FC) and cardiovascular risk factors (CVRFs) in senile patients after noncardiac surgery." Arch Gerontol Geriatr **51**(1): 92-94.