



**UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA**

**FCS/ESS**

**LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA**

**PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II**

## **Efeitos agudos do *Huffing* na Função Cardíaca**

Ana Rita Sousa Manarte  
Estudante de Fisioterapia  
Escola Superior de Saúde - UFP  
[24141@ufp.edu.pt](mailto:24141@ufp.edu.pt)

Prof. Doutor José Lumini de Oliveira  
Orientador  
Universidade Fernando Pessoa  
[joselo@ufp.edu.pt](mailto:joselo@ufp.edu.pt)

Prof. Conceição Manso  
Co-orientadora  
Universidade Fernando Pessoa  
[cmanso@ufp.edu.pt](mailto:cmanso@ufp.edu.pt)

Porto, 30 Maio de 2014

## **Resumo**

**Objetivo:** Verificar se o *Huffing* provoca efeitos hemodinâmicos significativos ao nível da frequência cardíaca (FC) e pressão arterial (PA) e na variabilidade da FC (VFC).

**Metodologia:** Uma amostra de 20 participantes, todos alunos da Universidade Fernando Pessoa, foram divididos em 2 grupos: controlo (GC) e experimental (GE). No GC nenhuma técnica foi aplicada, os indivíduos apenas estiveram 15 minutos a respirar a 15 cpm controlados com um metrónomo, em decúbito dorsal sem qualquer inclinação da marquesa. No GE, os 10 indivíduos inicialmente respiram durante 7 minutos com controlo do metrónomo, no minuto seguinte a marquesa foi inclinada a 45° e foram efectuados 3 *Huffings*. Em seguida a marquesa foi colocada sem inclinação e voltaram a respirar de forma controlada durante 7 minutos. Em ambos os grupos foi medida a PA e analisada a FC média (FCméd) e máxima (FCmáx) **Resultados:** Verificou-se que todos os índices, excepto LF/HF apresentaram diferenças significativas no momento após a técnica. A PA e FCméd e FCmáx aumentaram significativamente no GE. **Conclusões:** O *Huffing* produziu alterações no sistema autónomo, com predomínio da acção sobre o sistema simpático.

**Palavras-Chave:** Variabilidade da Frequência Cardíaca; Fisioterapia respiratória; Controlo Autónomo; Pressão Arterial.

## **Abstract**

**Objective:** Verify if the *Huffing* causes significant hemodynamic effects concerning the heart rate (HR) and blood pressure (BP) and the variability of the HR (VHR). **Methodology:** Twenty students of Fernando Pessoa's University were divided in 2 groups: a control group (CG) and an experimental group (EG). On the CG no technique was applied, the individuals were breathing only 15 minutes at 15 breaths/minute controlled with a metronome, in supine position without inclination of the marchioness. On the EG, 10 individuals initially breathed 7 minutes with metronome control. Then, in the next minute the marchioness was inclined to 45° and there were made 3 *Huffings*. After that, the marchioness was laid without inclination and the subjects breathed again in a controlled way during 7 minutes. In both groups was measured the BP and analyzed the medium and maximum HR. **Results:** It was verified that all indexes, except LF/HF showed significant differences after the technique. The BP and both Heart Rates increased significantly in the experimental group. **Conclusions:** The *Huffing* produced alterations on the Autonomous System, with a dominance of the action over the sympathetic system.

**Key Words:** Heart Rate Variability; Respiratory Physiotherapy; Autonomic Control; Blood Pressure

## **Introdução**

O sistema cardiovascular é controlado pelo sistema nervoso autónomo (SNA), através da sua divisão em sistema nervoso simpático (SNS) e parassimpático (SNP), que fornecem nervos aferentes e eferentes (Aubert e Beckers, 2003).

Tratam-se de dois sistemas antagónicos, que realizam funções opostas no organismo de forma a manter a homeostasia do mesmo. Essa interacção de estímulo e inibição entre ambos, permite que existam modificações da frequência cardíaca (FC) que se adaptam às necessidades do momento. Desta forma, quando existe um aumento da FC, verifica-se uma maior acção simpática, por sua vez quando esta diminui, associa-se geralmente a um aumento da actividade vagal (Paschoal, Petrelluzzi e Gonçalves, 2003).

Estas alterações na FC, são espectáveis e desejáveis, pois o coração não possui batimentos sempre uniformes, sendo estas variações designadas de variabilidade da frequência cardíaca (VFC). A VFC, é uma ferramenta metodológica que tem vindo a destacar-se pela grande importância na análise da função cardíaca e consequentemente do SNA (Rajendra, Kannathal, Lim e Suri, 2006). É obtida através de complexos electrocardiográficos e tem como vantagem o facto de possibilitar uma avaliação não invasiva da função autonómica, bem como de ser um método de simples e fácil aplicação (DeTurk e Cahalin, 2007; Vanderlei et al., 2009).

Através da VFC é possível verificar se o indivíduo se encontra adaptado para responder aos mais variados estímulos fisiológicos e ambientais (Rajendra, Kannathal, Lim e Suri, 2006). Portanto, um indivíduo que apresente maior variabilidade, representa alguém mais saudável e mais adaptado e em termos autonómicos existe maior índice de actividade parassimpática. Por sua vez, baixa variabilidade é um indicador de diminuição da acção vagal e consequentemente, um prognóstico de comprometimentos na saúde (Cambri, Fronchetti, De-Oliveira e Gevaerd, 2008; Reis et al., 2010).

A VFC pode ser avaliada através de dois métodos: os lineares que incluem os domínios do tempo (SDNN, RMSSD e pNN50) e frequência (LF, HF e LF/HF) e métodos não-lineares (Cambri, Fronchetti, De-Oliveira e Gevaerd, 2008).

Uma vez que o sistema cardiovascular está intimamente associado ao sistema respiratório, verifica-se que o intervalo respiratório exerce grande influência sobre a FC, verificando-se que durante a fase inspiratória existe maior aumento da FC (maior acção simpática) e durante a fase expiratória ocorre uma diminuição da FC (maior acção parassimpática). Esta interacção é designada por arritmia sinusal respiratória (ASR) que se descreve como sendo as variações da FC em simultâneo com a respiração (Reis, et al., 2010).

No que diz respeito à intervenção da fisioterapia cardiopulmonar, esta permite através de um conjunto de técnicas que se restaure o volume pulmonar, aumente a força dos músculos respiratórios e capacidade funcional, bem como auxiliar na expulsão de secreções resultantes quer de complicações pós-cirúrgicas, quer de próprias doenças respiratórias (Archiza, et al. 2013).

Dentre as técnicas que auxiliam nessa remoção de secreções, temos o *Huffing*, que se trata de uma técnica expiratória forçada semelhante à tosse, só que nesta, não ocorre encerramento da glote durante a expiração forçada, sendo eficaz na mobilização de secreções (Frownfelter e Dean, 2004), mas possivelmente envolve riscos do ponto de vista hemodinâmico, possivelmente afectando a FC e a pressão arterial (PA).

A análise da VFC tem sido de grande valia para o prognóstico de inúmeras doenças cardiopulmonares, desta forma o objectivo deste projecto experimental, é verificar se o *Huffing* provoca efeitos hemodinâmicos significativos ao nível da FC e PA, sendo posteriormente calculada a VFC, através de análise de métodos lineares (domínio de tempo e frequência).

## **Metodologia**

### **1. Amostra**

Foram recrutados 20 indivíduos, alunos da Universidade Fernando Pessoa, do género masculino com idades compreendidas entre os 20 e os 35 anos ( $24,2 \pm 5,5$  anos) sem qualquer diagnóstico prévio de patologia cardíaca, respiratória ou neuromuscular, que pudessem pôr em causa quer a saúde do indivíduo, quer os resultados obtidos. Procurou-se manter uma faixa etária jovem, uma vez que Achten e Jeukendrup (2003) mencionaram que a VFC diminui com o aumento da idade e optou-se por colocar o sexo feminino como critério de exclusão, pois as mulheres apresentam uma menor variabilidade que os homens e são mais susceptíveis de ser influenciadas por flutuações hormonais (Liao et al., 1995).

### **2. Considerações éticas**

O protocolo foi inicialmente submetido à aprovação da Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa. Aos participantes foram explicados quais os objectivos do projecto e quais os procedimentos a serem realizados. Através de um consentimento informado, estes manifestaram formalmente a intenção de participar no estudo, e desta forma, asseguraram a confidencialidade e o seu anonimato, como é descrito na Declaração de Helsínquia, sendo salvaguardado a possibilidade de desistência a qualquer momento.

### 3. Protocolo

Os indivíduos foram aleatoriamente divididos por dois grupos designados por GC (n=10) e GE (n=10). Inicialmente, cada indivíduo, foi avaliado quanto à sua composição antropométrica, Recorrendo-se a um estadiómetro (Seca modelo 206) para registo da sua altura e uma balança (Tanita-body fat monitor/scale BC 545Max) para o peso.

A recolha de dados foi efectuada num dos gabinetes da Clínica Pedagógica da Universidade Fernando Pessoa, num ambiente calmo, iluminado com luz branca suave e a uma temperatura entre os 20°C e os 23°C.

Quer no GC, quer no GE, os indivíduos foram mantidos em repouso, posicionados em decúbito dorsal durante 15 minutos, e durante esse período a sua respiração foi controlada com recurso a um metrónomo, e mantida a 15 ciclos por minuto (2:2) (Pomeranz et al., 1985). Entre os 7 e os 8 minutos, a marquesa no GE, foi elevada a 45° e executados 3 *Huffings* que tiveram uma duração de cerca de 30 segundos. Durante este período foi ainda efectuada, em 4 momentos distintos, a medição da PA (PA inicial, PA antes e depois da técnica e PA final), através de um esfignomanómetro (Omron).

Para análise dos intervalos entre as ondas R, foi colocado em cada um dos participantes, um cardiofrequencímetro 800 RSCX da marca Polar, o qual tem-se mostrado fiável e equivalente ao electrocardiograma na avaliação dos intervalos R-R (Tröger et al., 2003).

Os dados obtidos pelo Polar foram posteriormente tratados no *software Kubios HRV* e analisados os 5 minutos antes e 5 depois da realização do *Huffing* designados por momento antes e momento depois, relativamente às variáveis da VFC no domínio do tempo e na frequência (Vanderlei et al., 2009; Kleiger, Stein e Bigger, 2005; Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology, 1996).

No domínio do tempo, mede-se cada intervalo R-R normal durante um determinado intervalo de tempo (Achten e Jeukendrup, 2003). As variáveis analisadas foram o SDNN, RMSSD e pNN50.

Os estudos dos índices no domínio da frequência ou métodos espectrais como também podem ser designados, permitem quantificar segundo um traçado da frequência as variações cíclicas que ocorrem nos intervalos R-R (Kleiger, Stein e Bigger, 2005; Achten e Jeukendrup, 2003). Os principais índices são LF (*Low Frequency* 0,04-0,15Hz), HF (*High Frequency* 0,15-0,4Hz) (Saboul, Pialoux e Hautier, 2014) e o rácio LF/HF, obtidos através de uma análise não-paramétrica. A medição LF/HF é feito em valores absolutos ( $ms^2$ ) e LF e HF são mensuradas em unidades normalizadas (u.n). As u.n reproduzem o valor relativo do poder de cada

componente, em comparação ao poder total, permitindo deste modo realçar o controlo e equilíbrio destes dois ramos do SNA (Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology, 1996).

Também foram recolhidos os valores da frequência cardíaca média (FC<sub>méd</sub>) e máxima (FC<sub>máx</sub>) nos mesmos momentos que os índices do domínio do tempo e frequência.

Para que a análise da VFC seja o mais correcta e fiável possível, procedeu-se anteriormente à remoção de artefactos através do método de filtragem médio no *software* Kubios HRV (Vanderlei et al., 2009).

#### 4. Análise Estatística dos Dados

O tratamento de toda a informação recolhida foi realizado com recurso aos programas *Microsoft Excel 2010* e *IBM SPSS Statistics 22*. No *Excel* determinaram-se as médias e desvios padrão das diferentes variáveis (índices domínio do tempo e frequência, FC e PA) e efectuaram-se os respectivos gráficos. Para análise e comparação entre as diferentes variáveis em estudo, foi utilizado o *IBM SPSS Statistics 22*.

Neste segundo *software* mencionado, foi testada a normalidade de todas as variáveis, recorrendo ao Teste *Shapiro-Wilk*, dado a amostra ser constituída por 20 elementos. Posteriormente foram realizados teste *T* para amostras emparelhadas e *Teste de Wilcoxon* (o primeiro para as variáveis com distribuição normal e o segundo para aquelas sem distribuição normal), de forma a testar se houveram diferenças significativas dentro de cada grupo, nos diferentes momentos. Posteriormente foram comparados os mesmos momentos, mas entre os dois grupos, através do teste *T* para amostras independentes e *Teste Mann-Whitney*, conforme a normalidade ou não das variáveis.

O grau de significância foi estabelecido como sendo menor do que 0,05.

## Resultados

A Tabela 1 fornece a descrição das características da amostra e diferenças entre ambos os grupos, incluindo a idade, altura (m), peso (Kg) e IMC (Kg/m<sup>2</sup>).

**Tabela 1:** Caracterização da Amostra, com valores expressos em média  $\pm$  desvio padrão

	<b>GC</b> (n=10)	<b>GE</b> (n=10)
Idade	25,3 $\pm$ 5,1	23 $\pm$ 1,4
Altura (m)	1,8 $\pm$ 0,1	1,8 $\pm$ 0,1
Peso (kg)	74,9 $\pm$ 10,2	79,7 $\pm$ 9,7
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,9 $\pm$ 3,4	23,6 $\pm$ 2,3

Valores expressos sob a forma de média  $\pm$  desvio padrão.

Através do teste *T*, verificou-se que todas as variáveis obtiveram um  $p > 0,05$ , quando comparadas entre grupos, e desta forma é possível concluir que não existem diferenças significativas nas características dos participantes, de um grupo para o outro.

O índice SDNN apresentou diferenças significativas no GE, quando comparados os dois momentos, apresentando um  $p=0,037$ . Quando realizada à comparação entre os dois grupos, verificou-se que existiram diferenças significativas no momento depois, cujo  $p= 0,036$ . (Figura 1, A). A média referente ao mesmo momento no GE apresentada foi de  $82,2 \pm 25,5$  ms, sendo superior à média encontrada no GC ( $60,7 \pm 15,1$  ms) (Figura 1, A).

O índice RMSSD, no GC obteve um  $p=0,145$ , o que significa que quando comparados os dois momentos, não existiram diferenças significativas entre os mesmos.

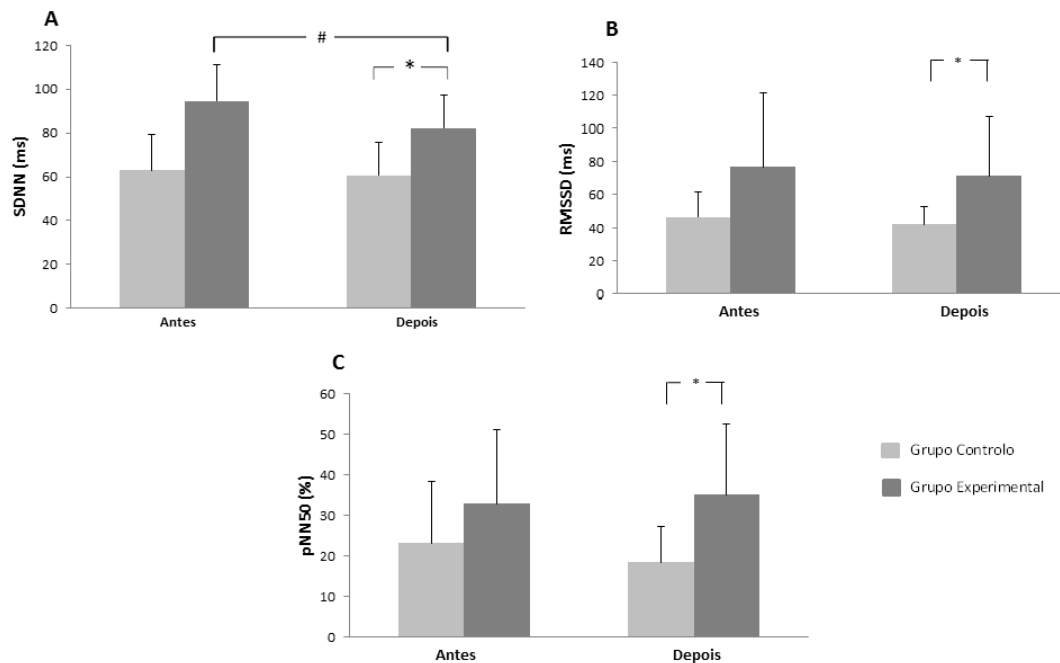
No GE o resultado manteve-se, não existiram diferenças significativas entre os dois momentos ( $p=0,285$ ). Contudo apesar de o resultado não ser o esperado, verifica-se que existe uma ligeira diminuição da média no momento depois ( $71,3 \pm 35,9$  ms) em relação ao momento antes ( $76,7 \pm 45,2$  ms), (Figura 1, B).

Quando comparados os dois grupos em simultâneo, verifica-se que existem diferenças significativas no momento depois, entre os dois, sendo que o valor de  $p$  obtido foi de  $0,034$  (Figura 1, B).

O índice pNN50 não obteve diferenças significativas nem no GC, nem no GE quando comparados os momentos antes e depois em ambos. Os valores de  $p$  obtidos foram de  $0,165$  e  $0,878$ , respectivamente para o GC e GE. Apesar de no GE ser espectável haverem diferenças significativas entre os dois momentos, tal resultado não foi obtido, contudo verifica-se que

existe um ligeiro aumento da média no momento depois (35,1%), em relação ao momento antes (32,9%) (Figura 1,C).

Quando comparados os dois grupos, verificou-se a existência de diferenças significativas entre ambos, no momento depois ( $p=0,019$ ) (Figura 1,C).



**Figura 1:** Índices do Domínio do Tempo: GC vs GE comparando os momentos Antes e Depois, nos três índices A) SDNN; B) RMSSD; C) pNN50

\* Valores significativos de  $p < 0,05$  GC vs GE no momento Depois para os três índices

# Valores significativos de  $p < 0,05$  Antes vs Depois no GE para o índice SDNN

Valores expressos sob a forma de média  $\pm$  desvio padrão

O índice LF, no GC não obteve diferenças significativas entre os dois momentos, após realização do teste T, apresentando um  $p=0,683$ .

No GE, o mesmo índice obteve uma média de  $67,2 \pm 18,1$  u.n e cerca de 10% superior no momento depois. Com um  $p=0,005$ , verificamos que indica que entre os dois momentos existem diferenças significativas (Figura 2, A).

Quando comparados ambos os grupos nos diferentes momentos constatou-se que no momento antes não existem diferenças significativas, contudo, no momento depois já se evidenciam diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,01$ ) (Figura 2, A).

Relativamente ao índice HF, no GC as médias apresentam valores idênticos e não se evidenciaram diferenças significativas entre os dois momentos ( $p=0,640$ ) (Figura 2, B)

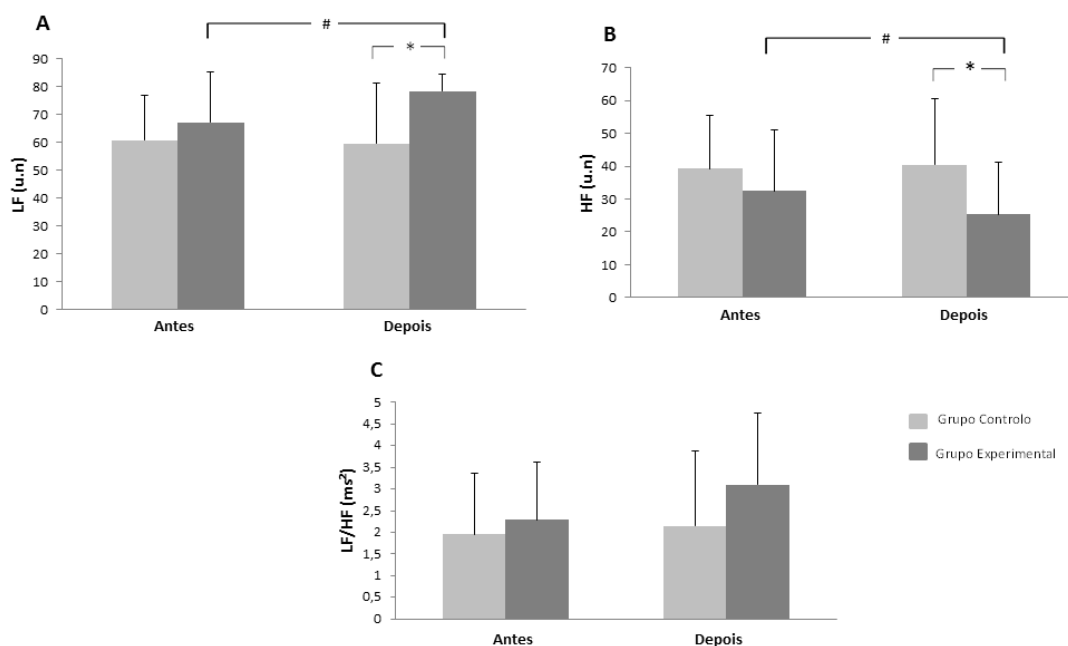
Para o GE foram observadas diferenças significativas entre os dois grupos ( $p=0,005$ ), e cujas médias apresentadas foram  $32,5 \pm 18,5$  u.n, momento antes, e de  $25,3 \pm 16,1$  u.n, momento depois (Figura 2, A).

Numa comparação entre os dois grupos, constatou-se que as diferenças significativas, estão presentes no momento depois, apresentando um  $p=0,049$  (Figura 2, A).

O índice LF/HF, quando comparados ambos os momentos, verificou-se que não existem diferenças significativas quer para o GC ( $p=0,536$ ) quer para o GE ( $p=0,241$ ). Quando comparados ambos os grupos, também não se verificaram diferenças significativas, obtendo um  $p=0,597$  para o momento antes e um  $p=0,236$  para o momento depois.

As médias obtidas neste índice no GC foram idênticas e no GE notou-se um ligeiro aumento no momento depois ( $3,1 \pm 1,6$   $ms^2$ ) (Figura 2, C).

Apesar de não existirem diferenças significativas nem quando comparado o mesmo grupo nos diferentes momentos nem na comparação dos dois grupos, através do gráfico da Figura 2, C, verifica-se que existe uma tendência para um aumento do índice LF/HF no momento depois, no GE.



**Figura 2:** Índices do Domínio da Frequência: GC vs GE comparando os momentos Antes e Depois, nos três índices A) LF; B) HF; C) LF/HF

\* Valores significativos de  $p<0,05$  GC vs GE no momento Depois para os índices LF e HF

# Valores significativos de  $p<0,05$  Antes vs Depois no GE para os índices LF e HF

Valores expressos sob a forma de média  $\pm$  desvio padrão

A Tabela 2 fornece os dados obtidos de pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) e FCméd e FCmáx, nos momentos antes e depois em ambos os grupos, e respectivos valores de p.

**Tabela 2:** Representação das médias  $\pm$  desvios padrão e valores de p, da Frequência Cardíaca média e máxima e Pressão Arterial, nos dois grupos

<b>Parâmetros</b>		<b>GC</b>	<b>GE</b>	<b>p</b>
Frequência Cardíaca Média (bpm)	<i>Antes</i>	68,8 $\pm$ 10,3	67,3 $\pm$ 5,1	0,685
	<i>Depois</i>	66,9 $\pm$ 9,4	69,6 $\pm$ 5,5	0,430
	<b>p</b>	0,062	0,000 *	
Frequência Cardíaca Máxima (bpm)	<i>Antes</i>	86,3 $\pm$ 12,5	80,8 $\pm$ 6,8	0,237
	<i>Depois</i>	81,4 $\pm$ 11,6	95,4 $\pm$ 9,5	0,008 #
	<b>p</b>	0,006 *	0,002 *	
Pressão Sistólica (PAS) (mmHg)	<i>Antes</i>	12,8 $\pm$ 1,5	12,6 $\pm$ 1,1	0,750
	<i>Depois</i>	12,3 $\pm$ 1,2	15,6 $\pm$ 1,2	0,000 #
	<b>p</b>	0,007 *	0,000 *	
Pressão Diastólica (PAD) (mmHg)	<i>Antes</i>	6,9 $\pm$ 1,1	7,2 $\pm$ 0,7	0,475
	<i>Depois</i>	7,1 $\pm$ 0,8	9,4 $\pm$ 0,9	0,000 #
	<b>p</b>	0,309	0,000 *	

\* para valores significativos de  $p < 0,05$  Antes vs Depois no GE na FCméd, FCmáx, PAS e PAD; Antes vs Depois no GC na FCmáx e PAS

# para valores significativos de  $p < 0,05$  GC vs GE no momento Depois na FCmáx, PAS e PAD  
Valores expressos sob a forma de média  $\pm$  desvio padrão

Na Tabela 2 observa-se uma diminuição estatisticamente significativa na FCmáx ( $p=0,006$ ) no GC.

Relativamente ao GE constata-se que, quer na FCméd, quer na FCmáx existem diferenças significativas. Constata-se que existe em ambas um aumento das médias no momento depois, sendo esse aumento mais significativo para a FCmáx ( $p=0,002$ ).

Quando comparamos os dois grupos, observamos apenas diferenças significativas na FCmáx, no momento depois, com um valor de  $p=0,008$ , pois existe um desvio de cerca de 14bpm, entre as duas médias.

No que diz respeito à PA, constata-se que no GC, quer a PAS, quer a PAD apresentam médias com valores muito próximos entre si, em ambos os momentos. No entanto, quando realizado o teste T, verifica-se que existem diferenças significativas na PAS entre os dois momentos,

com um  $p=0,007$ , por oposição na PAD não se evidenciaram diferenças significativas ( $p=0,309$ ).

No GE, obtiveram-se os resultados esperados, quando se realizou a comparação entre os dois momentos, pois ambas as pressões evidenciaram diferenças significativas, com um valor de  $p=0,000$ .

Quando comparados os dois grupos no momento antes, não se verificam diferenças significativas, uma vez que os valores de  $p$  foram de 0,750 e 0,475 para PAS e PAD respectivamente. Por oposição, no momento depois, obtiveram-se diferenças significativas ( $p=0,000$  em ambas as pressões), verificando-se que existe um aumento de 3 mmHg na PAS e de 2 mmHg na PAD.

## **Discussão**

Este estudo foi projectado com o propósito de verificar de que forma uma técnica respiratória como o *Huffing*, provocaria alterações agudas na função cardíaca e conseqüentemente no SNA. Para isso foi realizada análise da VFC através dos domínios de tempo e frequência e análise da FC e PA, durante os momentos antes e depois da realização da técnica.

No que diz respeito às características da amostra (idade, altura, peso e IMC), constatou-se que os dois grupos não apresentam diferenças significativas entre eles, e desta forma é possível concluir que foi realizado uma correcta monitorização dos indivíduos.

A quantificação da VFC, como já foi referido anteriormente, integra as influências do SNA e portanto do SNS e SNP, sendo uma complexa medida que representa a resposta do mesmo a estímulos internos e externos (Grant, Murray, Rensburg e Fletcher, 2013). Para essa quantificação foram tidos em conta os índices SDNN, RMSSD e pNN50 no domínio do tempo, LF, HF e LF/HF no domínio da frequência. Há que ter em conta, que nenhum dos parâmetros é considerado superior ao outro para medir a VFC, por contrário, são considerados complementares um do outro, para medir o mesmo fenómeno (Lahiri, Kannankeril e Goldberger, 2008).

O índice SDNN, que corresponde ao desvio-padrão de intervalos R-R normais (Kleiger, Stein e Bigger, 2005) e representa a actividade simpática e parassimpática, mas quando aplicado num curto período está associado a uma maior influência vagal, apresentou uma diminuição significativa da média (Novais et al., 2004). Este resultado associado à diminuição do RMSSD, que representa a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos R-R normais adjacentes (Archiza et al., 2013), juntamente com o aumento não significativo do pNN50, que indica a percentagem de intervalos R-R adjacentes com diferença de duração

maior que 50ms (Achten e Jeukendrup, 2003), podem significar um aumento da modulação simpática (Bittencourt et al., 2005). Este fato é corroborado por Kleiger, Stein e Bigger (2005), ao afirmarem que os índices RMSSD e pNN50, na presença de um ritmo sinusal e função do nódulo átrio-ventricular normais, quantificam a modulação parassimpática de intervalos R-R normais.

No domínio da frequência, os resultados obtidos pelo GE foram: aumento dos índices LF e LF/HF e diminuição do índice HF, o que mais uma vez vem comprovar a presença de maior actividade simpática do que vagal, após a realização da técnica, verificando-se a existência de diferenças significativas nos índices LF e HF entre os dois momentos. O índice LF, segundo Rajendra, Kannathal, Lim e Suri (2006) é resultado da acção conjunta dos componentes vagal e simpático sobre o coração, com predomínio do simpático. Por sua vez, o índice HF reflete um maior contributo da actividade parassimpática (Achten e Jeukendrup, 2003) e Kleiger, Stein e Bigger (2005) afirmam que este é modulado pela ventilação e pela via do nervo vago. A relação de HF e o tónus vagal é fortemente influenciada pelo intervalo respiratório e o volume corrente (Sakakibara e Hayano, 1996). No que diz respeito ao rácio LF/HF, este traduz-se no balanço entre os sistemas simpático e parassimpático do SNA (Soares-Miranda et al., 2011) e Achten e Jeukendrup (2003) referem que valores altos do mesmo, indicam predominância do sistema simpático. Este facto é corroborado por Kleiger, Stein e Bigger (2005) que afirmam que aumento de LF/HF associado a diminuição de HF é interpretado como um aumento de actividade simpática, o que se constata através dos resultados alcançados neste estudo.

O predomínio da actividade simpática no GE após a realização da técnica era espectável, pois o exercício caracteriza-se por uma situação em que se retira o organismo da sua homeostasia, e isso implica um aumento instantâneo de procura energética quer dos grupos musculares em causa, quer do organismo como um todo. (Lahiri, Kannankeril e Goldberger, 2008).

Quando um músculo contrai os receptores musculares respondem a essa alteração e através de pequenas fibras mielinizadas e não mielinizadas, os impulsos aferentes ascendem pela via do trato espinotalâmico até alcançarem os centros cardiovasculares no cérebro (Narloch e Brandstater, 1995). A resposta reflexa será a diminuição da acção vagal e estimulação dos receptores simpáticos do tipo beta-adrenérgicos que provocam o aumento da FC, contracção cardíaca e vísceras vasculares bem como aumento da libertação de adrenalina pela medula adrenal. Há também estimulação dos receptores simpáticos alfa-adrenérgicos que respondem com o aumento da vasoconstrição e aumento da resistência vascular periférica (Brum, Forjaz, Tinucci e Negrão, 2004; Lahiri, Kannankeril e Goldberger, 2008; O'Sullivan, 2010).

O aumento da FC faz aumentar o volume sistólico e o débito cardíaco. Sabe-se que a PAS aumenta em proporção com o débito cardíaco (Monteiro e Filho, 2004). O aumento da vasoconstrição e da resistência vascular periférica mencionado anteriormente, provocam consequente aumento da PA, (Brum, Forjaz, Tinucci e Negrão, 2004) tal como se observou neste estudo. A segunda explicação para esse resultado poderá ser devida ao aumento da pressão intratorácica que ocorre durante a expiração forçada, que adiciona pós-carga ao coração. (Linsenbardt, Thomas e Madsen, 1992).

Relativamente ao GC, é possível concluir que existe maior predominância de acção vagal. Este resultado poderá estar associado ao controlo da respiração, uma vez que no estudo de Sakakibara e Hayano (1996) foi demonstrada que durante o treino de relaxamento, existe aumento do índice de actividade parassimpática, o que indica que a possível existência de maior acção simpática, inicialmente apresentada pelos indivíduos poderá ter sido minimizada por este controlo da respiração, até porque se verificou uma diminuição das médias na maioria dos parâmetros avaliados.

Com os resultados obtidos no GE através da VFC, FC e PA, verificou-se que o *Huffing* provocou alterações agudas na função cardíaca, causando uma maior activação do sistema simpático. Pode-se dizer que durante o período agudo pós-exercício, o corpo humano sofreu adaptações cardiovasculares e respiratórias a fim de atender às demandas aumentadas dos músculos ativos. Apesar disso, é possível concluir que o *Huffing* não representa perigo para os pacientes embora deve ser usado com precaução em patologias onde a actividade simpática se encontra descontrolada.

## **Conclusão**

A VFC, PA e FC são importantes marcadores a serem relacionados para compreender como as anormalidades nessas medidas, podem estar relacionadas com défices fisiológicos cardiorrespiratórios.

Este estudo permitiu concluir que após a realização do *Huffing* existem alterações no sistema autónomo demonstradas pelas diferenças significativas encontradas na PA e FC e também em todos os índices de VFC, excepto em LF/HF.

Verificou-se a predominância da acção do sistema simpático, após a manobra, no entanto, a sua realização não acarretou qualquer prejuízo para os participantes.

## **Bibliografia**

- Achten, J e Jeukendrup, A. E. (2003). Heart Rate Monitoring: Applications and Limitations. *Sports Medicine*, 33(7), 517-538
- Archiza, B., Simões, R. P., Mendes, R. G., Fregonezi, G. A. F., Catai, A. M., et al. (2013). Acute effects of different inspiratory resistive loading on heart rate variability in healthy elderly patients. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 17(4), 401-408
- Aubert A. E, Seps B. e Beckers F. (2003). Heart rate variability in athletes. *Sports Medicine*, 33(12), 889-919
- Bittencourt, M. I., Barbosa, P. R. B., Neto, C. D., Bedirian, R., Barbosa, E. C., et al. (2005). Avaliação da Função Autonômica na Cardiomiopatia Hipertrófica. *Arquivo Brasileiro Cardiologia*, 85(6), 388-396
- Brum, P. C., Forjaz, C. L. M., Tinucci, T. e Negrão, C. E. (2004). Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. *Revista paulista Educação Física*, 18, 21-31
- Cambri, L. T., Fronchetti, L., De-Oliveira, F. R. e Gevaerd, M. S. (2008). Variabilidade da frequência cardíaca e controle metabólico. *Arquivos Sanny de pesquisa em saúde*, 1(1), 72-82
- DeTurk, W. E. e Cahalin, L. P. (2007). *Fisioterapia Cardiorrespiratória-Baseada em evidências*. Artmed
- Frownfelter, D. e Dean, E. (2004). *Fisioterapia Cardiopulmonar – Princípios e Prática*, 3rd ed. Revinter
- Goldberger J. J., Challapalli, S., Tung, R., Parker, M. A. e Kadish, A. H. (2001). Relationship of heart rate variability to parasympathetic effect. *Circulation*, 103, 1977-1983
- Grant, C. C., Murray, C., Rensburg, D. C. e Fletcher, L. (2013). A comparison between heart rate variability as indicators of cardiac health and fitness. *Frontiers in Physiology*, 337(4), 1-5
- Kleiger, R. E. Stein, P. K. e Bigger, J. T. (2005). Heart Rate Variability: Measurement and Clinical utility, 10(1), 88-101
- Lahiri, M. K., Kannankeril, P. J. e Goldberger, J. J. (2008). Assessment of autonomic function in cardiovascular disease. *Journal of the American College of Cardiology*, 51, 1725-1733

- Liao, D., Barnes, R. W., Chambless, L. E. et al. (1995). Age, race, and sex differences in autonomic cardiac function measured by spectral analysis of heart rate variability: the Aric study. Atherosclerosis risk in communities. *American Journal of Cardiology*, 76(12), 906-912
- Linsenhardt, S. T., Thomas, T. R. e Madsen, R. W. (1992). Effect of breathing techniques on blood pressure response to resistance exercise. *Brazilian Journal of Sports Medicine*, 26(2), 97-100
- Monteiro, M. F. e Filho, D. C. S. (2004). Exercício físico e o controle da pressão arterial. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 10(6), 513-516
- Narlock, J. A. e Brandstater, M. E. (1995). Influence of Breathing Technique on Arterial Blood Pressure during heavy weight lifting. *Archives Physical Medicine and Rehabilitation*, 76, 457-462
- Novais, L. D., Sakabe, D. I., Takahashi, A. C. M., Gongora, H., Taciro, M., et al. (2004). Avaliação da variabilidade da frequência cardíaca em repouso de homens saudáveis sedentários e de hipertensos e coronariopatas em treinamento físico. *Revista Brasileira Fisioterapia*, 8(3), 207-213
- Paschoal, M. A., Petrelluzzi K. F. S. e Gonçalves N. V. O. (2003). Controle autonômico cardíaco durante a execução de atividade física dinâmica de baixa intensidade, *Revista Social Cardiologia*, 13(5 supl A), 1-11
- Pomeranz, B., Macaulay, R. J. B., Caudill, M. A., Kutz, I., Adam, D., et al. (1985). Assessment of autonomic function in humans by heart rate spectral analysis. *American Journal of Physiology- Heart and Circulatory Physiology*, 248, H151-H53
- Grimes, K. (2010). Doença Cardíaca. In: O'Sullivan, S. B. e Schmitz, T. J. (ed.) *Fisioterapia: Avaliação e Tratamento*, 5<sup>th</sup> ed. Manole
- Rajendra, A. U., Kannathal, N., Lim, C. M. e Suri, J. S. (2006). Heart rate variability: a review. *Medical & Biological Engineering & Computing*, 44(12), 1031-51
- Reis, M. S., Deus, A. P., Simões, R. P., Aniceto, I. A. V., Aparecida, M., et al. (2010). Controle Autonômico da frequência cardíaca de pacientes com doenças cardiorrespiratórias crônicas e indivíduos saudáveis em repouso e durante a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória, *Revista Brasileira Fisioterapia*, 14(2), 106-113

Saboul, D., Pialoux, V. e Hautier, C. (2014). The breathing effect of LF/HF ratio in the heart rate variability measurements of athletes. *European Journal of Sport Science*, 14(S1), S282-S288

Sakakibara, M. M. A e Hayano, J. M. D. (1996). Effect of Slowed Respiration on Cardiac Parasympathetic Response to Threat. *Psychosomatic Medecine*, 58, 32-37

Soares-Miranda, L., Sandercock, G., Vale, S., Silva, P., Moreira, C., et al. (2011). Benefits of achieving vigorous as well as moderate physical activity recommendations: Evidence from heart rate variability complexity and cardiac vagal modulation. *Journal of Sports Sciences*, 29(10), 1011-1018

Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing Electrophysiology (1996). Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation and Clinical Use. *European Heart Journal*, 17, 354-381

Tröger, R. M., Rauh, R., Mahlke, C., Gotschalk, T. e Muck-Weymann, M. (2003). Agreement of two different methods for measurement of heart rate variability. *Clinical Autonomic Research*, 13, 99-102

Vanderlei, L. C. M., Pastre, C. M., Hoshi, R. A., Carvalho, T. D. e Godoy, M. F. (2009). Noções básicas de variabilidade da frequência cardíaca e sua aplicabilidade clínica, *Revista Brasileira Circulação Cardiovascular*, 24(2), 205-217

# **Anexos**

## **Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para Participação num Projecto de Investigação**

*Leia por favor atentamente a seguinte informação e se concordar com o que lhe é apresentado, queira assinar este documento.*

Eu, Ana Rita Sousa Manarte, aluna regularmente matriculado na Licenciatura de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, sob orientação do Professor Doutor José Lumini de Oliveira encontro-me a efectuar um Projecto de Investigação para obtenção de grau de Licenciada em Fisioterapia.

O meu projecto intitula-se “Efeitos Agudos do *Huffing* na Função Cardíaca”, Neste contexto venho solicitar a vossa Exma. a sua participação no preenchimento deste questionário. A informação recolhida será anónima e confidencial e apenas utilizada exclusivamente para o presente estudo, pelo que não se deve identificar ao longo do mesmo salvaguardando desta forma a sua privacidade.

Nome do inquirido:

\_\_\_\_\_

Nome do Orientador do Projeto:

\_\_\_\_\_

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Declaração de Consentimento

Considerando a “Declaração de Helsínquia” da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)

### Designação do Estudo

#### Efeitos Agudos do *Huffing* na Função Cardíaca

Eu,                    abaixo-assinado,                    (nome                    completo                    do                    aluno)

\_\_\_\_\_, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação na investigação que se tenciona realizar, bem como no estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive respostas satisfatórias.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Por isso consinto que me seja realizado o estudo em questão.

Data: \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_\_\_

Assinatura do inquirido: \_\_\_\_\_

O Investigador Responsável: \_\_\_\_\_

## Carta do Orientador

Porto, 8 de Novembro de 2013

*Exmos. (as) Srs. (as)*

**Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa**

Para os devidos efeitos declaro que me encontro a orientar a estudante Ana Rita Sousa Manarte, aluna do Curso Licenciatura de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, no âmbito do seu Projecto de Graduação de final de curso intitulado: “*Efeitos Agudos do Huffing na Função Cardíaca*” tendo conhecimento do projecto e dos procedimentos propostos.

Sem mais e respeitosamente

O orientador

José António Lumini

---

**Pedido ao Diretor da Faculdade de Ciências da Saúde Universidade  
Fernando Pessoa para autorização da realização do Projecto de Graduação**

Porto, 8 de Novembro de 2013

*Exmos. Prof. Dr.*

**Luís Martins**

Eu, Ana Rita Sousa Manarte, aluna regularmente matriculada na Licenciatura de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, sob orientação do Professor Doutor José Lumini de Oliveira encontro-me a efectuar um Projecto de Graduação de final de curso intitulado: “Efeitos Agudos do *Hufing* na Variabilidade da Frequência Cardíaca”.

É com o devido respeito, que por este meio, peço autorização para efectuar os procedimentos deste Projecto nas instalações da Universidade Fernando Pessoa. Envio em anexo o Projecto, com os procedimentos propostos.

Sem mais e respeitosamente

Ana Rita Manarte, n.º 24141