



UNIVERSIDADE FERNANDO PESSOA

FCS/ESS

LICENCIATURA EM FISIOTERAPIA

PROJECTO E ESTÁGIO PROFISSIONALIZANTE II

**EFEITOS DA APLICAÇÃO DO EDIC NA FUNÇÃO CARDIORRESPIRATÓRIA
EM 3 GRUPOS ESPECÍFICOS DE CRIANÇAS**

Sílvia Alexandra Ferreira dos Santos

Estudante de Fisioterapia

Escola Superior de Saúde - UFP

27621@ufp.edu.pt

Andrea Ribeiro

Doutorada em Ciências da Motricidade – Fisioterapia

Escola Superior de Saúde – UFP

andrear@ufp.edu.pt

Porto, 11 de Março de 2016

Resumo

Objetivo: verificar o efeito da aplicação de uma técnica de Fisioterapia Respiratória – EDIC na função cardiorrespiratória em três grupos específicos de crianças. **Metodologia:** Foram selecionadas 30 crianças com as idades compreendidas entre os 8 a 12 anos sem patologias. As crianças foram divididas em três grupos (n=10): saudável sem prática de atividade física (GS), saudável com prática de atividade física (GA) e sobrepeso/obeso (GO). Executamos a avaliação dos parâmetros de pressão arterial, frequência cardíaca e teste de espirometria. Efetuou-se o EDIC combinado com a aplicação de ortótese de incentivo e foram novamente avaliados os parâmetros iniciais. **Resultados:** Aumento estatisticamente significativo da pressão arterial e da frequência cardíaca antes e após a técnica. A CVF é significativamente maior no GA, a CVFI e o TEF são significativamente maiores no GS. Após o EDIC observamos diferenças estatisticamente significativas no TEF entre os três grupos, aumento significativamente estatístico no PFE do GO e no PFI do GS, com a exceção da CVF e CVFI no GA existindo uma redução significativamente estatística. **Conclusão:** O EDIC parece exercer algum efeito sobre a função cardiorrespiratória nas três condições específicas.

Palavras-chave: função cardiorrespiratória, espirometria, obesidade, técnicas de fisioterapia respiratória, pediatria

Abstract

Objective: Verify the effect of application the respiratory physiotherapy technique of EDIC in cardiorespiratory function in three specific groups of children. **Methodology:** Thirty children were selected between the ages of 8 to 12 years without pathologies. The children were divided into three groups (n=10): healthy without physical activity (GS), healthy with physical activity (GA) and overweight / obese (GO). We perform evaluation of blood pressure parameters, heart rate and spirometry test. It was performed the EDIC combined with the application of orthosis incentive and were re-evaluated the initial parameters. **Results:** There were significant changes blood pressure and heart rate before and after the technique. The FVC is significantly higher in the GA, FIVC and FET are significantly higher in the GS. After the EDIC observed statistically significant differences in FET between the three groups, significant statistical increase PEF in the GO and PIF in the GS, with the exception of FVC and FIVC in GA there a significant statistical reduction. **Conclusion:** The EDIC appears to exert some effect on cardiorespiratory function in three specific conditions.

Keywords: cardiorespiratory function, spirometry, obesity, respiratory physiotherapy techniques, pediatrics

Introdução

A manutenção da função cardiorrespiratória é cada vez mais importante na população infantil, primordialmente na redução de inúmeras patologias como bronquiolite, asma, fibrose quística, displasia broncopulmonar, pneumonias, doenças neuromusculares e atelectasias (Crisóstomo et al., 2013).

Na última década, a fisioterapia cardiorrespiratória apresentou enormes progressos, focando-se na prevenção, no tratamento e na reabilitação de todas as pessoas (desde crianças a idosos) com o intuito de promover maior capacidade funcional, bem-estar e qualidade de vida na presença de disfunções respiratórias agudas ou crônicas (Abreu, 2013).

Na área pediátrica, o objetivo principal é evitar ou minorar os efeitos provocados pelas secreções traqueobrônquicas (hiperinsuflação; atelectasias; défices de ventilação; aumento do trabalho respiratório) e remover fluidos tóxicos do organismo (Schechter, 2007). Assim sendo, a intervenção é efetuada através de técnicas adjuvantes/instrumentais (ortóteses) e técnicas de higiene brônquica executadas pelo Fisioterapeuta (Crisóstomo et al., 2013), principalmente: técnicas expiratórias lentas, técnicas expiratórias forçadas, técnicas inspiratórias lentas e técnicas inspiratórias forçadas (Postiaux, 2004).

Dentro das técnicas inspiratórias temos os exercícios de débito inspiratório controlado (EDIC) é uma manobra de inspiração lenta utilizada na desobstrução das vias aéreas intratorácicas periféricas em pacientes colaborantes, na qual se pretendem inspirações lentas e prolongadas, com apneia teleinspiratória por 3 a 5 segundos, para que seja provocada uma insuflação regional e mobilizando a região para promover ao máximo a sua abertura (Postiaux, 2004). A esta técnica é associado muitas das vezes o uso de um inspirómetro de incentivo, pois visa estimular o paciente a realizar inspirações profundas transmitindo um feedback visual do esforço (Machado, 2008).

Esta técnica é adequada em situações de condensação pulmonar em crianças (Postiaux, 2000). No entanto, para além de Postiaux não existem referências que a complementem, sendo que este estudo põe à prova a aplicação dos exercícios de débito inspiratório controlado em crianças sem patologia respiratória mas com diferenças na composição antropométrica e no estilo de vida.

Recentemente Ayer et al. (2015), em nome da Sociedade Europeia de Cardiologia revelaram que desde do ano 1980 até 2013 a obesidade infantil aumentou cerca de 47% em todo o mundo.

§O resultado percentual obtido é alarmante na medida em que, no futuro estas crianças têm maior probabilidade de desencadear patologia cardiovascular. Contudo, foi evidenciada a existência de correlação entre a obesidade precoce e o aparecimento de alterações no sistema cardiovascular, aumentando de igual modo o risco de incidência patológica no género feminino e masculino (Baker e Holm, 2012). Deste modo, é essencial consciencializar a população para este facto, lembrando que as consequências poderão ser piores ao nível psicológico, social e metabólico (pressão arterial, colesterol, triglicéridos e resistência à insulina).

Em 2010 a Organização Mundial de Saúde apresentou provas científicas dos benefícios da atividade física para a saúde das crianças, tais como: função cardiorrespiratória/cardiovascular/metabólica, força muscular, diminuição da percentagem de gordura corporal e diminuição dos sintomas de ansiedade e depressão. Além disso, efetivaram um protocolo para as crianças na faixa etária dos 5 aos 17 anos de idade que visa três diretrizes essenciais: realizar pelo menos 60 minutos de atividade moderada a intensa todos os dias, realizar atividade mais que 60 minutos beneficiará a saúde e focar atividades aeróbias; sendo aconselhado às crianças inativas iniciar gradualmente exercício físico garantindo maior entrada de oxigénio para os pulmões, a saída de dióxido de carbono para o exterior e, conseqüentemente, o aumento da frequência cardiorrespiratória e das trocas gasosas nos alvéolos pulmonares.

Neste estudo o objetivo foi verificar o efeito da aplicação de uma técnica de Fisioterapia Respiratória – EDIC (exercícios de débito inspiratório controlado) na função cardiorrespiratória em crianças na faixa etária dos 8-12 anos, sendo necessário três amostras de dez crianças com características diferentes (saudáveis sem prática de exercício físico; saudáveis com prática de exercício físico; sobrepeso/obeso).

Metodologia

Tipo do estudo

É um estudo do tipo quasi- experimental, onde se pretende verificar a efetividade do EDIC na alteração da função cardiorrespiratória em três grupos específicos de crianças.

Caracterização da Amostra

Foram selecionadas 30 crianças (amostra de conveniência), de ambos os géneros com idades compreendidas entre os 8 e os 12 anos, do Centro Social e Paroquial da Vera Cruz em Aveiro. Dividiu-se a amostra total em três grupos com dez crianças cada um, tendo em conta a categoria

específica: saudável sem prática de exercício físico; saudável com prática de exercício físico; sobrepeso/obeso, sendo que esta seleção teve em conta os questionários entregues inicialmente e a avaliação da composição antropométrica.

Critérios de inclusão e de exclusão

Como critérios de inclusão teve-se em consideração os seguintes parâmetros: crianças com idades compreendidas entre os 8 e os 12 anos de idade, saudáveis que pratiquem exercício físico, saudáveis que não pratiquem exercício físico e sobrepeso/obesos; entrega do consentimento informado por parte dos pais e/ou responsáveis legais ao responsável pelo estudo devidamente assinado a autorizar a recolha de dados e o preenchimento correto do questionário. No entanto, foram excluídas as crianças com patologia diagnosticada previamente ao nível do sistema neurológico, cardíaco e/ou respiratório, para que não fosse colocado em risco o estado de saúde da criança.

Procedimentos Éticos – Procedimento de acesso aos participantes e a obtenção do consentimento informado dos próprios

Primeiramente, o protocolo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa.

Os responsáveis pelos participantes em estudo foram informados relativamente aos objetivos e procedimentos implícitos durante a investigação, que foi comprovado de forma intencionalmente formal através do preenchimento do Consentimento Informado (Anexo I), de acordo com a Declaração de Helsínquia, salvaguardando a confidencialidade dos dados, o anonimato dos participantes na investigação e a possibilidade de desistência a qualquer momento sem nenhum inconveniente para o participante.

Material/Instrumentos

Os instrumentos utilizados no estudo em causa foram: questionário (Anexo II) entregue aos responsáveis inicialmente, de modo a obter dados relevantes em relação à amostra; balança digital com capacidade máxima de 160Kg e erro de 0,1Kg (*Tefal Atlantis Premium PP1200V0*) e estadiómetro (*Seca 213*) com o objetivo de obter a variável IMC; espirómetro portátil (*Microlab, ML3500, MK6: MicroMedical, Kent UK*); inspirómetro de incentivo; bocal individual para cada criança; álcool para desinfetar o espirómetro após cada utilização; cardiofrequencímetro (*Polar FT2*); esfigmomanómetro digital (*Omron*);

Procedimento Metodológico

As crianças foram distribuídas por três grupos designados por GS - saudável sem prática de atividade física (n=10), GA - saudável e prática atividade física (n=10) e GO - sobrepeso/obeso (n=10).

A recolha de dados foi efetuada numa das salas do Centro Social e Paroquial da Vera Cruz, num ambiente sossegado, iluminado com luz branca e a uma temperatura que ronda os 20°C.

Inicialmente, cada criança foi avaliada quanto à sua composição antropométrica, recorrendo a uma balança para registo do peso e a um estadiómetro para a altura (Miller et al., 2005). Seguidamente, as crianças foram posicionadas em decúbito dorsal e recomendadas a manter-se em repouso durante 5 a 10 minutos (Carletti et al., 2008). Mediram-se os parâmetros de pressão arterial (PA) com o esfigmomanómetro digital, a frequência cardíaca (FC) através da colocação de um cardiófrequencímetro (Troger et al., 2003) e realizou-se um teste de espirometria visando avaliar todos os parâmetros (Miller et al., 2005). Posto isto, efetuou-se manualmente a técnica inspiratória lenta - EDIC (exercícios de débito inspiratório controlado) combinada com a aplicação de ortótese de incentivo, estando a criança posicionada em decúbito lateral (Postiaux, 2004) esquerdo. No entanto, antes de executar a técnica foi explicado e exemplificado o procedimento (Carletti et al., 2008), que implicou solicitar à criança a realização de uma inspiração a débito controlado e de grande volume utilizando simultaneamente o inspirómetro de incentivo, seguida de uma apneia teleinspiratória de cerca de 3 a 5 segundos, concluindo com expiração (Postiaux, 2004).

Após a intervenção foram novamente avaliados todos os parâmetros iniciais e citados anteriormente.

Análise estatística

Para análise estatística dos dados obtidos foi aplicada a estatística indutiva mediante o software de análise estatística SPSS (*Statistic Package for Social Science*), versão 22.0, para determinar a média, o desvio padrão, os máximos, os mínimos, as frequências absolutas e as frequências relativas das variáveis em estudo.

Posteriormente, estudou-se a normalidade das variáveis FC, PA, VEF1, CVF, PFE, Índice de Tiffenau, EVC, VEF3, CVFI, PFI, TEF e VC através do teste de *Shapiro-Wilk*, uma vez que, a amostra é igual a 30 crianças distribuídas por três grupos de 10 elementos.

Considerando as variáveis normais e homogêneas, verificamos se existiam diferenças no valor médio nos três grupos, utilizando o teste ANOVA, em simultâneo com os testes de comparação múltipla à posteriori (post-hoc), ou seja, Bonferroni (dado ao número reduzido de grupos a comparar) ou Tukey (semelhante ao Bonferroni, mas para um número elevado de grupos). Para averiguarmos se existiam diferenças entre os dois momentos de avaliação de cada grupo, foi efetuado um *teste-t* para amostras emparelhadas.

Os valores foram expressos para um nível de significância de 5% ($p < 0,05$) e com um intervalo de confiança de 95%.

Resultados

Neste estudo participaram 30 crianças, 13 do sexo feminino e 17 do sexo masculino, com uma média de idades $9,30 \pm 1,24$, sendo que a idade mínima foi de 8 anos e a máxima de 12 anos. Na tabela 1 podemos observar os valores respetivos à idade, peso, altura e IMC nos diferentes grupos.

Tabela 1 Caracterização da amostra

	GS (n=10)	GA (n=10)	GO (n=10)
Idade	9,50±1,18	8,90±0,99	9,50±1,51
Peso	34,02±5,73	31,78±6,70	50,83±14,25
Altura	1,36±0,08	1,34±0,09	1,39±0,12
IMC	18,25±1,77	17,60±2,51	25,70±3,68

Valores expressos sob a forma de média \pm desvio padrão

Quando comparamos os diferentes grupos (GS, GA e GO), relativamente aos parâmetros de pressão arterial verificamos que não existem diferenças estatisticamente significativas demonstrando um valor $p > 0,05$ no teste ANOVA entre os três grupos. No entanto, entre os momentos antes e após a técnica é evidente o aumento da pressão arterial sistólica e diastólica (tabela2), sendo apresentados valores estatisticamente significativos.

No que respeita aos valores iniciais de frequência cardíaca observamos que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os três grupos, por sua vez após a execução da técnica os valores finais de frequência cardíaca exibem um nível de significância $< 0,001$. Porém, todos os grupos apresentam um aumento estatisticamente significativo na FC entre o momento antes e após o EDIC, uma vez que no GS aumenta cerca de 11,9%, no GA aumenta 8,9% e no GO eleva 13,2%, como se pode verificar na tabela 2.

Tabela 2 Parâmetros de FC e PA antes e após o EDIC

		GS (n=10)	GA (n=10)	GO (n=10)	Nível Significância (p)
FC (bpm)	Antes	78,90±16,60	80,20±10,70	77,30±10,33	0,881
	Depois	89,60±15,57	91,30±10,40	89,10±0,08	<0,001*
	p	0,027°	0,003°	<0,001°	
PA diastólica (mmHG)	Antes	61,30±12,82	63,70±12,13	61,40±12,34	0,888
	Depois	66,60±12,31	69,90±12,55	68,30±13,92	0,851
	p	<0,001°	<0,001°	<0,001°	
PA sistólica (mmHG)	Antes	91,90±11,40	99,30±12,45	103,40±20,23	0,248
	Depois	99,40±15,05	102,70±12,32	103,80±17,00	0,792
	p	<0,001°	<0,001°	<0,001°	

Valores expressos sob a forma de média ± desvio padrão

*Valores significativos para p < 0,05 GS vs. GA vs. GO

° Valores significativos para p < 0,05 Antes vs. Após no GS, GS e GO

Nas variáveis em estudo - VEF1, CVF, PFE, Índice de Tiffenau, EVC, VEF3, CVFI, PFI, TEF e VC - quando comparamos o GS, GA e GO aquando a primeira avaliação verificamos que a CVF é significativamente maior no grupo GA quando comparado com os grupos GS e GO, a CVFI e o TEF são significativamente maiores no grupo GS do que nos grupos GA e GO (Tabela 3), sendo reconfirmado através dos testes de post-hoc: Bonferroni e Tukey (Tabela 4).

Tabela 3 Parâmetros Espirométricos antes e após EDIC

		GS (n=10)	GA (n=10)	GO (n=10)	Nível Significância (p)
VEF1 (L)	Antes	1,40±0,49	1,37±0,37	1,21±0,37	0,557
	Depois	1,51±0,41	1,41±0,30	1,52±0,59	0,833
	p	0,137	0,478	0,064	
CVF (L)	Antes	1,51±0,57	1,66±0,16	1,48±0,45	<0,001*
	Depois	1,65±0,50	1,55±0,19	1,71±0,69	0,790
	p	0,110	<0,001°	0,261	
PFE (L/s)	Antes	2,20±0,88	2,01±0,74	1,57±0,67	0,192
	Depois	2,62±0,74	2,18±0,76	2,01±0,78	0,197
	p	0,078	0,233	0,042°	
IT (%)	Antes	110,80±8,38	99,96±19,12	97,10±16,21	0,107
	Depois	108,20±13,50	101,30±15,11	106,20±8,82	0,471
	p	0,341	0,233	0,060	
EVC	Antes	1,73±0,47	1,82±0,36	2,12±0,39	0,102
	Depois	1,83±0,51	1,79±0,30	2,00±0,38	0,468

(L)	p	0,238	0,793	0,366	
VEF3	Antes	1,53±0,60	1,59±0,42	1,50±0,46	0,917
	Depois	1,63±0,47	1,55±0,19	1,62±0,60	0,900
(L)	p	0,288	0,647	0,403	
CVFI	Antes	1,38±0,60	1,35±0,12	1,24±0,39	<0,001*
	Depois	1,38±0,32	1,30±0,10	1,39±0,48	0,819
(L)	p	0,980	<0,001°	0,354	
PFI	Antes	1,81±0,60	1,71±0,64	1,55±0,65	0,636
	Depois	2,30±0,84	1,66±0,48	1,79±0,68	0,111
(L/s)	p	0,009°	0,787	0,251	
TEF	Antes	1,70±0,17	1,65±0,37	1,62±0,47	<0,001*
	Depois	1,86±0,28	1,66±0,46	1,59±0,44	<0,001*
(s)	p	0,370	0,889	0,848	
VC	Antes	1,14±0,50	1,15±0,36	0,98±0,33	0,590
	Depois	1,26±0,46	1,19±0,30	1,06±0,36	0,505
(L)	p	0,104	0,793	0,484	

Valores expressos sob a forma de média ± desvio padrão para as variáveis em teste;

*Valores estatisticamente significativos para $p < 0,05$ GS vs. GA vs. GO

°Valores significativos para $p < 0,05$ Antes vs. Após no GS, GS e GO

Quando comparamos o valor médio entre os três grupos aquando a segunda avaliação (Tabela 3) verificamos que apenas existem diferenças estatisticamente significativas na variável TEF. Contudo, é possível identificar um aumento dos valores espirométricos em todas as condições (GS, GA e GO) após a técnica em todos os parâmetros, com a exceção da CVF e CVFI no GA onde se denota uma redução estatisticamente significativa (tabela 3). Além disso, o aumento obtido em cada grupo antes e após o EDIC mencionado anteriormente, só é estatisticamente significativo no PFE do GO e no PFI do GS.

Tabela 4 - Testes *post-hoc*

<i>Post-hoc</i>	(A)	(B)	Tukey (p)	Bonferroni (p)
CVF	GS	GA	0,000*	,000*
		GO	0,985	1,000
	GA	GS	0,000*	,000*
		GO	0,000*	,000*
	GO	GS	0,985	1,000
		GA	0,000*	,000*
PFE	GS	GA	,000*	,000*
		GO	,740	1,000
	GA	GS	,000*	,000*

CVFI		GO	,000*	,000*
	GO	GS	,740	1,000
		GA	,000*	,000*
TEF	GS	GA	,000*	,000*
		GO	,000*	,000*
	GA	GS	,000*	,000*
		GO	,984	1,000
	GO	GS	,000*	,000*
		GA	,984	1,000

*Valores estatisticamente significativos para $p < 0,05$

Discussão

O presente estudo procurou verificar o efeito da aplicação do EDIC na função cardiorrespiratória de crianças entre os 8 e os 12 anos, em três categorias diferentes. Os resultados obtidos sugerem que a aplicação da técnica associada à ortótese de incentivo inspiratório parece aumentar os valores de frequência cardíaca, pressão arterial assim como os valores espirométricos nas três condições em estudo.

De acordo com a literatura (Postiaux, 2000) a aplicação do EDIC tem suscitado resultados benéficos na função cardiorrespiratória em casos agudos de pneumonia desde o princípio dos anos oitenta. Através da auscultação e da análise dos sons respiratórios foi possível perceber os efeitos da inspiração lenta no tratamento das patologias pulmonares periféricas localizadas (Postiaux, 2000). O objetivo de utilizar os exercícios de débito inspiratório controlado é requerer uma inspiração lenta e de elevado volume (até à capacidade pulmonar total) de forma a promover passivamente a expansibilidade das vias aéreas periféricas transferindo o exsudado alveolar para as vias aéreas distais e otimizar a ventilação da região supra-lateral (Postiaux, 1999). No entanto não é possível dissociar a ação da técnica sob o ponto de vista respiratório do cardíaco.

As técnicas ventilatórias podem ser fatores externos indutores de variação da frequência cardíaca entre outros parâmetros, assim como a posição em que são executadas. Postiaux (2000) defende a execução do EDIC na posição de decúbito lateral porque no momento em que há uma inspiração profunda, lenta e prolongada, seguida pela apneia tele-inspiratória de 3 a 5 segundos ocorre o aumento do diâmetro transversal do tórax, sendo vantajoso para a expansão regional passiva das vias aéreas periféricas do pulmão supra-lateral eliminando as secreções existentes. Ou seja, em casos patológicos a realização de uma inspiração lenta em decúbito lateral torna possível desalojar as secreções brônquicas dos vasos de menor calibre para os vasos de maior

calibre e como coadjuvante poder-se-á evitar o assincronismo ventilatório e desenvolver a ventilação colateral (Postiaux, 2014). Por outro lado esta posição tem influência na função cardíaca. Assim, o decúbito lateral e o aumento do diâmetro transversal podem alterar a pressão intratorácica induzindo uma resposta cardíaca que nos parece merecedora de alguma atenção, pois com a execução de exercícios respiratórios a ventilação aumenta, maximiza a oxigenação sanguínea e eleva o débito cardíaco proporcionando maior aporte de oxigénio aos tecidos (Abreu e Lopes, 2006). Desta forma, em circunstâncias normais o coração varia a sua frequência devido a ajustes desencadeados pelo sistema nervoso autónomo (responsável pela regulação do ritmo cardíaco) de modo a preservar o equilíbrio fisiológico, sendo que, quando existe um estímulo que incite ao desequilíbrio são enviadas involuntariamente respostas orgânicas com o objetivo de reverter o processo e reestabelecer a homeostasia (Paschoal et al., 2006). No nosso estudo concluímos que ocorreu efetivamente um aumento da frequência cardíaca assim como da pressão arterial.

A frequência cardíaca varia com a idade, temperatura, intensidade ao esforço, condição física, posição do corpo, pH, humidade, fatores hormonais e volume de oxigénio máximo. Porém, desde o primeiro ano de vida que a frequência cardíaca tem tendência a diminuir devido à maturação da inervação vagal do nó sinusal (Rijnbeek et al., 2001). Os valores de referência expectáveis são de 60 a 130 batimentos por minuto, em crianças da faixa etária entre os 8 e os 12 anos de idade (Rijnbeek et al., 2001). A amostra em estudo respeita os valores de referência de frequência cardíaca, tanto iniciais como finais. Apesar de estarmos perante três grupos com condições diferentes, este parâmetro não apresentou diferenças entre os grupos na primeira fase, no entanto, após a execução do EDIC o valor médio entre os três grupos apresentou diferenças estaticamente significativas tendo o grupo GA apresentado valores mais elevados quando comparado com os demais, indicando uma diferença de perceção ao esforço/exercício díspar entre as categorias.

A idade e o peso também influenciam o sistema nervoso autónomo das crianças. É verificado o aumento da atividade parassimpática relativamente à atividade simpática em crianças saudáveis, enquanto em crianças consideradas obesas prevê-se uma diminuição da atividade parassimpática e, conseqüentemente, um aumento da atividade simpática. A longo prazo este tipo de alteração influencia o controlo autónomo a nível cardíaco, trazendo conseqüências na vida adulta (Eyre et al., 2014).

A informação referida anteriormente comprova os resultados obtidos pois foram verificadas diferenças entre o primeiro e o segundo momento de avaliação. O GS aumenta cerca de 11,9%, no GA aumenta 8,9% e no GO eleva 13,2%, ou seja, quando estamos perante crianças obesas o sistema nervoso simpático tem tendência a ativar através do aumento da frequência cardíaca, força de contração e pressão sanguínea enquanto, que em crianças que realizam atividade física diariamente os parâmetros não se elevam tanto devido à acomodação e à interação existente entre o coração, cérebro e sistema nervoso autónomo.

No entanto, com a atividade física a pressão arterial responde sob duas formas diferentes: a pressão arterial sistólica tem tendência a elevar-se com base no aumento do débito cardíaco e, por sua vez, a pressão arterial diastólica diminui em resposta ao decréscimo da resistência vascular periférica (Ruivo e Alcântara, 2012).

Não foi possível denotar o facto descrito anteriormente, pois tanto a pressão arterial diastólica como a pressão arterial sistólica se elevaram após a execução do EDIC denotando-se diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos em análise.

Cada vez mais se tem verificado a hipertensão na idade pediátrica, estando relacionada com os estilos de vida adquiridos e com a elevada prevalência da obesidade infantil. Considera-se uma tensão arterial: normal quando a pressão arterial diastólica e sistólica se encontram inferiores ao percentil 90 para a idade, sexo e estatura; pré-hipertensão arterial entre os percentis 90 e 95 para a idade, sexo e estatura; hipertensão quando a tensão arterial sistólica ou diastólica são superiores ou iguais ao percentil 95 para a idade, sexo e estatura (Direção Geral da Saúde, 2013). A amostra em estudo não demonstrou diferenças relevantes entre os grupos, apenas verificamos que o grupo obeso apresenta valores de pressão arterial sistólica mais elevados que o GS e GA. Todavia, nenhum elemento da amostra se encontra acima do percentil 90 para a idade, sexo e estatura (Anexo III).

Anatomicamente, cada pulmão é protegido pela pleura visceral e equiparado a um cone apresentando diferenças entre eles. O pulmão esquerdo é ligeiramente menor que o direito e é dividido por dois lobos (superior e inferior), separado por uma fissura oblíqua, enquanto o pulmão direito é dividido por três lobos (superior, médio e inferior) e separado pelas fissuras oblíqua e horizontal.

A ação da gravidade está inteiramente relacionada com o posicionamento a escolher, uma vez que incita variações inter-regionais na ventilação e perfusão pulmonares, melhorando a função

pulmonar, a eficácia da tosse, a prevenção de atelectasias e infecções respiratórias (Frownfelter e Dean, 1996).

Como referido no procedimento, todas as crianças se mantiveram em decúbito lateral esquerdo aquando a realização da técnica, uma vez que nenhuma apresentava patologia do foro respiratório. Porém, em decúbito lateral esquerdo há maior débito cardíaco devido a compressão do coração e do tecido pulmonar adjacente. Em pacientes com patologia bilateral o posicionamento mais indicado seria o decúbito lateral direito visto que ocorre um aumento na tensão do oxigénio arterial decorrente da melhoria ventilatória do pulmão direito (Zack, Pontoppidan e Kazemi, 1974). No entanto, como há maior sobrecarga em decúbito lateral esquerdo, os efeitos cardíacos tenderão a ser aumentados.

Relativamente a variáveis respiratórias importa desde já salientar a ausência de estudos onde se descreva a utilização do EDIC em populações específicas e com relação com a idade. Sabemos que o período entre 8 a 12 anos marca o fim do crescimento dos alvéolos e das vias aéreas terminais (Postiaux, 2000), assim no nosso estudo optamos por crianças dentro desta faixa etária.

Nos parâmetros - volume expiratório forçado no 1º segundo (VEF1), capacidade vital forçada (CVF), pico de fluxo expiratório (PFE), índice de Tiffeneau (IT), capacidade vital expiratória (EVC), volume expiratório forçado no 3º segundo (VEF3), capacidade vital forçada inspiratória (CVFI), pico de fluxo inspiratório (PFI), tempo de expiração forçada (TEF) e volume corrente (VC) - observamos que todos valores se alteraram entre os dois momentos de avaliação, sendo que encontramos diferenças estatisticamente significativas na CVF e na CVFI no grupo saudável com prática de atividade física (GA), PFE no grupo obeso (GO) e PFI no grupo saudável sem prática de atividade física (GS). Este facto demonstra que uma simples aplicação do EDIC parece induzir modificações na resposta ventilatória das crianças.

A prática de exercício físico regular altera benéficamente a função pulmonar e a função cardiovascular. Fisiologicamente, na inspiração ocorre a contração dos músculos ventilatórios resultando menor pressão pleural (maior entrada de ar nas regiões periféricas/ regiões obstruídas), menor pressão alveolar e maior volume pulmonar (Presto e Damásio, 2009). Porém, não nos podemos esquecer que biologicamente a inspiração é um mecanismo ativo enquanto a expiração é um mecanismo passivo, ocorrendo o aumento de pressão e a redução do volume da caixa torácica - devido ao relaxamento dos músculos inspiratórios e, consequentemente, a saída de ar dos pulmões (Frownfelter e Dean, 1996).

Assim, quando se solicita uma inspiração lenta estaremos a permitir o aumento da grade costal ipsilateral, maior expansibilidade do pulmão superior, a descida do mediastino e o conseqüentemente aumento do diâmetro transversal torácico e da distensibilidade tecidual (Postiaux, 2014).

Os resultados que suscitaram maior ênfase aquando o primeiro teste espirométrico foi a CVF, significativamente maior no grupo GA quando comparado com os grupos GS e GO. De certo modo, este resultado já seria esperado pois está comprovado que a atividade física contribui para uma melhoria da capacidade pulmonar e cardiovascular, visto que há um aumento da ventilação que facilita a entrada de ar para os alvéolos pulmonares (Frownfelter e Dean, 1996). Contrariamente a estes resultados observamos que a CVFI e o TEF são significativamente maiores no grupo GS do que nos grupos GA e GO inicialmente. As variáveis CVFI e TEF relacionam-se na medida em que quanto maior for a inspiração (maior entrada de oxigénio para os pulmões) maior será o TEF para atingir a homeostasia da pressão alveolar. Não observamos significância nos valores do GA visto que realizam com eficácia as trocas gasosas sem necessitar elevar bruscamente os parâmetros cardíacos. Porém, no GO o processo torna-se inverso existindo maior dificuldade em ventilar e por si só os valores da CVFI e TEF são menores.

Curiosamente, tanto em repouso como em atividade a obesidade acomete e modifica a fisiologia respiratória, mas a CVF e o VEF1 não sofrem alterações ou, então apresentam decréscimo dos valores em casos de obesidade elevada (Sood, 2009), o mesmo se verificou neste estudo antes da execução do EDIC comparativamente ao GS e GA.

Contudo, no momento da segunda avaliação espirométrica obtivemos diferenças estatisticamente significativas no TEF entre os valores médios dos três grupos, sendo que o GS é o que se destaca, o mesmo já tinha sido analisado na primeira avaliação. No entanto, aceitamos o facto de que algumas crianças possam ter tirado a boca do bocal sem terminar a expiração, facto que pode ter alterado os resultados.

Também verificamos uma redução estatisticamente significativa da CVF e da CVFI obtida no grupo GA antes e após o EDIC sendo contrário ao esperado, uma vez que tal como anteriormente foi referido, a técnica respiratória promove a função pulmonar e cardiovascular. As crianças foram sujeitas a dois testes espirométricos, à execução do EDIC associado ao inspirómetro de incentivo, assim os resultados por nós obtidos no grupo GA podem também ter sofrido alterações associadas ao fator fadiga.

Além disso, constatamos que há um aumento estatisticamente significativo entre os dois momentos de avaliação no PFE do GO e no PFI do GS, sugerindo o efeito positivo do EDIC. Pois, é alcançado aumento do volume pulmonar e o desenvolvimento da ventilação colateral que permite a mobilização/libertação das secreções, facilitando a atividade respiratória (Postiaux, 2004).

Por fim, a falta de dados estatisticamente significativos dos restantes parâmetros poderá explicar-se com algumas das limitações do nosso estudo, tais como o facto de não ter sido executada a média de três repetições do teste de espirometria (Jat, 2013) visto que só foi executado uma vez para não colocar as crianças em fadiga ou pelo facto de só ter sido efetuado o EDIC uma vez, pela falta de controlo na duração da apneia tele-inpiratória e pela retirada antecipatória da boca do bocal por parte das crianças.

No entanto, devemos desenvolver mais estudos com amostras maiores e com maior número de repetições da técnica de modo a demonstrar a efetividade deste tipo de exercícios.

Conclusão

Os resultados parecem sugerir que o EDIC associado ao inspirómetro de incentivo induziram aumentos na frequência cardíaca e pressão arterial assim como em alguns parâmetros ventilatórios em crianças na faixa etária dos 8-12 anos. No entanto, devem ser desenvolvidos mais estudos com amostras maiores e com maior número de repetições da técnica de modo a demonstrar a efetividade deste tipo de exercícios.

Bibliografia

- Abreu, P. (2013). Fisioterapia respiratória, reabilitação respiratória e cinesioterapia respiratória: é tempo de perceber a diferença. *Jornal Médico*, 29.
- Abreu, P. e Lopes, A. (2006). Manual de técnicas de exame e tratamento nas disfunções respiratórias. Escola Superior de Saúde do Alcoitão, 1-188.
- Ayer, J., Charakida, M., Deanfield, J. e Celermajer, D. (2015). Lifetime risk: childhood obesity and cardiovascular risk. *European Heart Journal*, 36(22), 1371-1376.
- Baker, J. e Holm, J. (2012). Projected Cardiovascular Impact of Obesity in Children and Adolescents: Will Obesity Increase the Cardiovascular Risk of Women to That of Men?. *Current Cardiovascular Risk Reports*, 5(5), 1-10.
- Carletti, L., Rodrigues, A., Perez, A. e Vassallo, D. (2008). Resposta da Pressão Arterial ao Esforço em Adolescentes: Influência do Sobrepeso e Obesidade. *Sociedade Brasileira de Cardiologia*, 91(1), 25-30.
- Crisóstomo, R., Rodrigues, A., Coutinho, A., Pereira, C., Cordeiro, N. e Pinheira, V. (2013). IV Seminário de Fisioterapia da Esald: Intervenção em contexto Pediátrico. *Instituto Politécnico de Castelo Branco*, 1-100.
- Direção Geral da Saúde. (2013). Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil. *Norma da Direção-Geral da Saúde*, 10, 1-116.
- Eyre, E., Duncan, M., Birch, S., e Fisher, J. (2014). The influence of age and weight status on cardiac autonomic control in healthy children: A review. *Autonomic Neuroscience*, 186, 8-21.
- Frownfelter, D. e Dean, E. (1996). *Principles and Practice of Cardiopulmonary Physical Therapy*, 3ª ed. Editora Mosby original de Universidade de Michigan.
- Hamid, Q., Shannon, J. e Martin, J. (2005). *Physiologic Basis of Respiratory Disease*, United States of America, BC Decker Inc, Hamilton.
- Jat, K. (2013). Spirometry in children. *Primary Care Respiratory Journal*, 22(2), 221-229.
- Machado, M. (2008). *Bases da Fisioterapia Respiratória: Terapia Intensiva e Reabilitação*, Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan.
- Miller, M., Hankinson, H., Brusasco, V., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Crapo, R., Enright, P., Grinten, C., Gustafsson, P., Jensen, R., Johnson, Macintyre, N., McKay, R., Navajas, D., Pedersen, O., Pellegrino, R., Viegi, G. e Wanger, J. (2005). Standardisation of spirometry. *European Respiratory Journal*, 26(2), 319-338.

- Paschoal, M., Volanti, V. Pires, C. e Fernandes, F. (2006). Variabilidade da frequência cardíaca em diferentes faixas etárias. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 10(4), 413-419
- Pellegrino, R., Viegi, G., Brusasco, V., Crapo, R., Burgos, F., Casaburi, R., Coates, A., Grinten, C., Gustafsson, P., Hankinson, J., Jensen, R., Johnson, D., MacIntyre N., McKay R., Miller, M., Navajas, D., Pedersen, O., e Wanger, J. (2005). Interpretative strategies for lung function tests. *European Respiratory Journal*, 26(5), 948-968.
- Postiaux, G. (1999). Kinésithérapie et pathologie du poumon profond. *Revue des Maladies Respiratoires*, 17, 315-318.
- Postiaux, G. (2000). Fisioterapia respiratoria en el niño. 1ªed. Editorial McGraw Hill Interamerica, Madrid.
- Postiaux, G. (2004). *Fisioterapia Respiratória Pediátrica: o tratamento guiado por ausculta pulmonar*, 2ª ed. Artmed Editora.
- Postiaux, G. (2014). La kinésithérapie respiratoire du poumon profond. Bases mécaniques d'un nouveau paradigme. *Revue des Maladies Respiratoires*, 31(6), 552-567.
- Presto, B. e Damásio, L. (2009). *Fisioterapia respiratória*. 4ªed. Editora Elsevier, Brasil.
- Rijnbeek, P., Witsenburg, M., Schrama, E., Hess, J., e Kors, J. (2001). New normal limits for the paediatric electrocardiogram. *European heart journal*, 22(8), 702-711.
- Ruivo, J. e Alcântara, P. (2012). Hipertensão arterial e exercício físico. *Revista Portuguesa de Cardiologia*, 31(2), 151-158.
- Schechter, M. (2007). Airway Clearance Applications in Infants and Children. *Respiratory Care*, 52(10), 1382-1391.
- Sood, A. (2009). Altered resting and exercise respiratory physiology in obesity. *Clinics in chest medicine*, 30(3), 445-454.
- Troger, R., Rauh, R., Mahlke, C., Gotschalk, T. e Muck-Weymanm, M. (2003). Agreement of two diferente methods for measurement of heart rate variability. *Clinical Autonomic Research*, 13, 99-102.
- World Health Organization. (2010). *Global recommendations on physical activity for health*. Geneva, WHO.
- Zack, M., Pontoppidan, H. e Kazemi, H. (1974). The Effect of Lateral Positions on Gas Exchange in Pulmonary Disease: A Prospective Evaluation. *American Review of Respiratory Disease*, 110(1), 49-55.

ANEXOS

ANEXO I

Consentimento Informado, Livre e Esclarecido para Participação num Projeto de Investigação

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

Eu, Sílvia Alexandra Ferreira dos Santos, aluna regularmente matriculada na Licenciatura de Fisioterapia da Universidade Fernando Pessoa, sob orientação da Professora Doutora Andrea Ribeiro, encontro-me a efetuar um Projeto de Investigação intitulado: “Efeitos da aplicação do EDIC na função cardiovascular em 3 grupos específicos de crianças”, para obtenção de grau de Licenciatura em Fisioterapia. Pretendo com esta investigação, verificar o efeito na função cardiorrespiratória da execução de uma Técnica de Fisioterapia Respiratória – EDIC (exercícios de débito inspiratório controlado) em crianças na faixa etária dos 8-12 anos. Neste contexto venho solicitar a vossa excelência 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 (em português):

Efeitos da aplicação do EDIC na função cardiovascular em 3 grupos específicos de crianças

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

Responsável pelo participante no projecto (nome completo) -----

-----, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da participação na investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que será incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória. 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 e, se ocorrer uma situação de prática clínica, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a sua participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal. Por isso, consinto que lhe seja aplicado o método ou o tratamento, se for caso disso, propostos pelo investigador.

Data: ____ / ____ / 20__

Assinatura do Responsável pelo participante no projecto:

O Investigador responsável:

Nome: Sílvia Alexandra Ferreira dos Santos

Assinatura:

ANEXO II

Questionário

O projeto de investigação denominado: “Efeitos da aplicação do EDIC na função cardiorrespiratória em 3 grupos específicos de crianças” tem como objetivo verificar o efeito da execução de uma Técnica de Fisioterapia Respiratória – EDIC (exercícios de débito inspiratório controlado) na função cardiorrespiratória em crianças na faixa etária dos 8-12 anos, de modo a compreender se existem alterações quando os valores forem comparados entre os três grupos específicos (saudáveis sem prática de exercício físico; saudáveis com prática exercício físico; sobrepeso/obeso).

Os registos dos resultados poderão ser consultados pelos responsáveis científicos e ser objeto de publicação, mas os elementos da identidade pessoal serão sempre tratados de modo estritamente confidencial e destinam-se exclusivamente para fins académicos e de investigação.

O preenchimento do questionário é de curta duração, sendo necessário colocar uma cruz (X) no quadrado respetivo.

1. Género: Masculino Feminino

2. Idade: _____

3. A criança detém alguma patologia cardiovascular, respiratória ou neuromuscular?

Sim Não Se sim, qual? _____

4. Outro tipo de patologia?

Sim Não Se sim, qual? _____

5. Tem diagnosticada algum tipo de alergia respiratória?

Sim Não Se sim, qual? _____

6. Alguma vez o seu filho teve:

	Nunca	Uma vez	Mais que uma vez
Pneumonia			
Tosse convulsa			
Bronquiolite			
Laringite			

7. Nos últimos 12 meses, quantas vezes é que o seu filho (a) teve uma constipação ou gripe?

Nunca		1- 4 vezes	
5 – 8 vezes		Mais de 8 vezes	

8. Quanto tempo costumam durar a constipação/gripe?

Menos de 1 semana		1 a 2 semanas		Mais de 2 semanas	
-------------------	--	---------------	--	-------------------	--

9. Em que medida é que as queixas respiratórias interferiram com as atividades diárias do seu filho (a)?

Nada Um pouco Moderadamente Muito

10. A criança é exposta a ambiente tabágico?

Sim Não Se sim:

Local	Aproximadamente durante quanto tempo por semana?		
Em casa		Menos que trinta minutos	
No carro		Trinta minutos a uma hora	
Noutro sítio		Mais que uma hora	

11. Quem decide a alimentação da criança?

Mãe		Nutricionista	
Pai		Pediatra	
Outro. Quem?			

12. Pratica uma alimentação saudável?

Sim Não

13. Com que frequência a criança ingere:

	Nunca ou raramente	1x de 15-15 dias	1-3x por semana	Mais que 3x por semana	Todos os dias
Doces					
Fritos					
<i>Fast-Food</i>					
Refrigerantes					
Frutas					
Hortaliças e Legumes					
Peixe					
Carne					

Laticínios					
Cereais e similares (massa, arroz, pão, batata)					
Água					

14. Sente dificuldade em conseguir que a criança comesse o que desejava para ela?

Sim, muita dificuldade Sim, alguma dificuldade

Sim, ocasionalmente Não, nenhuma dificuldade

15. Para além da escola, o seu filho (a) pratica alguma atividade desportiva, do tipo natação, ginástica, ballet, futebol, voleibol, etc?

Sim Não

15.1 Se sim, indique:

- Qual/Quais? _____

- Quantas vezes por semana? _____

- Durante quanto tempo? _____

16. Para além das atividades que a criança frequenta, o seu filho (a) faz algum tipo de atividades física e/ou de lazer com os familiares/amigos?

	Nº de vezes por semana	Durante quanto tempo (minutos ou horas)
Passear na rua		
Correr		
Jogar futebol		
Andar de bicicleta		
Brincar no parque		
Outras:		

ANEXO III

Tabela 1 - RAPAZES - Valores da Tensão Arterial por Idade e Percentil de Altura *

Idade (anos)	Percentil Tensão Arterial	TA sistólica, mm Hg							TA diastólica, mm Hg						
		Percentil de Altura							Percentil de Altura						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
8	90	107	109	110	112	114	115	116	71	72	72	73	74	75	76
	95	111	112	114	116	118	119	120	75	76	77	78	79	79	80
	99	119	120	122	123	125	127	127	83	84	85	86	87	87	88
9	90	109	110	112	114	115	117	118	72	73	74	75	76	76	77
	95	113	114	116	118	119	121	121	76	77	78	79	80	81	81
	99	120	121	123	125	127	128	129	84	85	86	87	88	88	89
10	90	111	112	114	115	117	119	119	73	73	74	75	76	77	78
	95	115	116	117	119	121	122	123	77	78	79	80	81	81	82
	99	122	123	125	127	128	130	130	85	86	86	88	88	89	90
11	90	113	114	115	117	119	120	121	74	74	75	76	77	78	78
	95	117	118	119	121	123	124	125	78	78	79	80	81	82	82
	99	124	125	127	129	130	132	132	86	86	87	88	89	90	90
12	90	115	116	118	120	121	123	123	74	75	75	76	77	78	79
	95	119	120	122	123	125	127	127	78	79	80	81	82	82	83
	99	126	127	129	131	133	134	135	86	87	88	89	90	90	91

Tabela 2 - RAPARIGAS - Valores da Tensão Arterial por Idade e Percentil de Altura *

Idade (anos)	Percentil Tensão Arterial	TA sistólica, mm Hg							TA diastólica, mm Hg						
		Percentil de Altura							Percentil de Altura						
		5	10	25	50	75	90	95	5	10	25	50	75	90	95
8	90	108	109	110	111	113	114	114	71	71	71	72	73	74	74
	95	112	112	114	115	116	118	118	75	75	75	76	77	78	78
	99	119	120	121	122	123	125	125	82	82	83	83	84	85	86
9	90	110	110	112	113	114	116	116	72	72	72	73	74	75	75
	95	114	114	115	117	118	119	120	76	76	76	77	78	79	79
	99	121	121	123	124	125	127	127	83	83	84	84	85	86	87
10	90	112	112	114	115	116	118	118	73	73	73	74	75	76	76
	95	116	116	117	119	120	121	122	77	77	77	78	79	80	80
	99	123	123	125	126	127	129	129	84	84	85	86	86	87	88
11	90	114	114	116	117	118	119	120	74	74	74	75	76	77	77
	95	118	118	119	121	122	123	124	78	78	78	79	80	81	81
	99	125	125	126	128	129	130	131	85	85	86	87	87	88	89
12	90	116	116	117	119	120	121	122	75	75	75	76	77	78	78
	95	119	120	121	123	124	125	126	79	79	79	80	81	82	82
	99	127	127	128	130	131	132	133	86	86	87	88	88	89	90

National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. (2004). The Fourth Report on the Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents. *Pediatrics*, 114 (2), 555-576.