

Repercussões cardiorrespiratórias agudas no uso correto de inaladores aerossóis de pó seco*

Acute cardiopulmonary repercussions in the correct use of the dry-powder inhalers

Bruno Martinelli¹, Karina S. Pinto², Carolina R. Besse³, Silvia R. Barrile⁴, Deborah M. C. Rosa⁵, Bruna V. Pessoa⁶

RESUMO

Modelo do estudo: Trata-se de estudo original, transversal, clínico e comparativo. **Objetivo do estudo:** Avaliar as repercussões cardiorrespiratórias agudas no uso correto de inaladores aerossóis de pó seco (IPS) em pacientes com asma. **Metodologia:** Foram avaliados, em dois momentos, 17 pacientes adultos asmáticos em uso de IPS (Formoterol e Budesonida). As variáveis avaliadas, pré e pós-uso do IPS, foram: antropométrica, cognitiva, força muscular, sinais vitais, saturação de oxigênio, pressões respiratórias e pico de fluxo. No primeiro momento (M1) foi avaliada e monitorada a execução rotineira antes e imediatamente após uso do IPS e entregue folheto explicativo sobre o uso correto. No segundo momento (M2), 30 dias após M1, houve a mesma avaliação, entretanto, com execução correta do IPS. **Resultados:** No M2 ocorreram aumentos significativos da pressão inspiratória de $64,2 \pm 2,03$ para $74,1 \pm 31,7$ (cmH₂O); pressão expiratória de $71,05 \pm 33,8$ para $80 \pm 31,4$ (cmH₂O); capacidade vital de $3,3 \pm 0,9$ para $3,9 \pm 0,9$ (l) e reduções na frequência de pulso de $80,310,7$ para $72,2 \pm 9,4$ (bpm) e do duplo produto de 10001 ± 1693 para 8846 ± 1416 (teste t-Student pareado, $p < 0,05$). **Conclusões:** O uso correto de IPS traz ao paciente repercussões cardiorrespiratórias positivas, melhorando as condições respiratórias e reduzindo o trabalho cardíaco.

Palavras-chave: Asma. Terapia respiratória. Inaladores de Pó Seco.

ABSTRACT

Study model: It is a cross-over, clinical and comparative study. **Objective:** To evaluate the acute respiratory and cardiac repercussions in correct use of the dry powder inhalers (DPI) in patients with asthma. **Methodology:** Seventeen adult patients with asthma using DPI (Formoterol and Budesonide) were evaluated in two moments. The mensured variables, before and after use of DPI, were: anthropometric, cognitive, muscle strength, vital signs, periferic oxygen saturation, respiratory pressures and peak expiratory flow. In the first moment (M1) was evaluated and monitored the usual performance

1. Prof^o Me do curso de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração.
2. Aprimoramento FOB-USP Bauru. Fisioterapeuta formada pela Universidade Sagrado Coração.
3. Fisioterapeuta formada pela Universidade Sagrado Coração.
- 4 Prof^a Dr^a do curso de Fisioterapia da Universidade do Sagrado Coração.
5. Médica, Doutora pela FMB -Unesp.
6. Prof^a Dr^a do curso de Fisioterapia da Universidade Sagrado Coração.

* Estudo desenvolvido pela Universidade do Sagrado Coração, Bauru/SP, Brasil.

Correspondencia
Universidade do Sagrado Coração.
Depto de Ciências da Saúde, Fisioterapia.
Rua Irmã Arminda, 10-50, Jd Brasil,
CEP: 17011-160 - Bauru/SP,

Recebido em 07/03/2014
Aprovado em 13/05/2015

before and immediately after using DPI and delivered an explicative leaflet about the correct use. In the second moment (M2), 30 days after M1, there was the same evaluation, however, with correct use of the DPI. **Results:** In the M2 there were increases to inspiratory pressure of $64,2 \pm 2,03$ to $74,1 \pm 31,7$ (cmH₂O); expiratory pressure of $71,05 \pm 33,8$ to $80 \pm 31,4$ (cmH₂O); vital capacity of $3,3 \pm 0,9$ to $3,9 \pm 0,9$ (l) and reductions in the pulse frequency of $80,3 \pm 10,7$ to $72,2 \pm 9,4$ (b/m) and double product of 10001 ± 1693 to 8846 ± 1416 (paired t test, $p < 0,05$). **Conclusions:** The correct use of the DPI promotes the positive respiratory and cardiac repercussions, improving respiratory conditions and reducing cardiac work.

Keywords: Asthma. Respiratory Therapy. Dry Powder Inhalers.

Introdução

A asma é uma das doenças respiratórias responsáveis por elevada morbimortalidade, sendo um problema de saúde pública, sobrecarregando os serviços de saúde.¹⁻⁴

Para o tratamento das doenças respiratórias podem ser utilizados inicialmente medicamentos por via inalatória, como corticosteróides e broncodilatores. Os medicamentos inalatórios são administrados diretamente nas vias aéreas e propiciam maior concentração local e menor risco de efeitos colaterais sistêmicos. Durante anos os nebulizadores de jato foram os únicos dispositivos inalatórios disponíveis,^{1,2} entretanto com o surgimento de dispositivos como os aerossóis dosimetrados e inaladores em pó, houve melhora na farmacocinética. E novas descobertas são divulgadas a cada instante sobre estes medicamentos.⁵

Apesar de ser corriqueiro o seu uso, estudo mostra que 70% dos pacientes cometem algum erro ao utilizar estes dispositivos.⁶ Sendo assim, muitos deixam de utilizá-lo em decorrência da dificuldade em realizar a técnica correta, principalmente dos inaladores dosimetrados. O aprendizado para o uso da medicação por inalador dosimetrado depende do grau de compreensão dos pacientes e do tempo de que o profissional da saúde dispõe para ensiná-los a técnica.⁷ Outro fator que pode comprometer o aprendizado é o desconhecimento destes profissionais quanto à técnica de uso adequado, tornando um dos grandes fatores de sua má utilização pelos pacientes.⁶ Desse modo, a técnica para a utilização de medicação inalatória deve ser constantemente reavaliada e discutida, pois alguns pacientes podem não realizar a técnica adequada após

diversas orientações, e a técnica pode se tornar inadequada com o passar do tempo.^{1,3}

Compreendendo todo este contexto surge o questionamento sobre o impacto e quais repercussões cardiorrespiratórias poderiam ocorrer mediante o uso correto dos inaladores de pó seco em pacientes com asma. Estes achados contribuem ainda mais para que os profissionais da área da saúde e os pacientes atentassem-se ao seu uso correto. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi avaliar as repercussões cardiorrespiratórias agudas no uso correto de inaladores aerossóis de pó seco em pacientes adultos com asma.

Material e Métodos

Desenho do estudo

Trata-se de um estudo transversal, clínico, comparativo, de amostra por conveniência.

Participantes do estudo

Foram avaliados 17 pacientes adultos com doença respiratória obstrutiva que realizaram acompanhamento médico no ambulatório de pneumologia do Hospital Estadual de Bauru.

Foram incluídos neste estudo adultos (idade > 18 anos), portadores de asma, em uso de medicamentos na forma de dispositivos inalatórios do tipo aerossóis de pó seco (IPS) com os princípios ativos Formoterol e Budesonida. Foram excluídos os pacientes que fizeram uso de mais de um dispositivo inalatório; em período de exacerbação do comprometimento respiratório; com déficit cognitivo e comprometimento motor dos membros superiores.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade do Sagrado Coração (001/12).

Procedimento Experimental

Os pacientes foram avaliados com 5 minutos de repouso prévio e reavaliados após quinze minutos da utilização do dispositivo. Isto se deu em dois momentos distintos (primeiro momento: M1 e segundo momento: M2), pelo mesmo avaliador e respeitando o período do dia. No M1 foi solicitado o uso rotineiro do IPS e no M2 (30 dias após o M1) foi obrigatória a execução correta da técnica.

No M1 e M2 foi realizada a mensuração da pressão arterial sistêmica (PA - mmHg), saturação periférica de oxigênio ($SatO_2$ - %), da força muscular respiratória (FMR), do pico de fluxo expiratório (PFE - L/min) e das variáveis ventilatórias [volume corrente (VC - L), frequência respiratória (FR - ipm), volume minuto (VM - L/min) e capacidade vital Lenta (CVL - L)]. Entretanto, a anamnese, a avaliação cognitiva e a antropométrica foram realizadas somente no M1.

Avaliação cognitiva

Para execução da técnica é preciso atenção, compreensão e entendimento, sendo assim foi realizada a avaliação cognitiva que se deu por meio do questionário mini-exame do estado mental.⁸ Este instrumento é utilizado para avaliar a função cognitiva de forma rápida e de fácil aplicação envolvendo os domínios de orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho.

Avaliação da Composição Corporal

Os dados de peso e estatura foram coletados por meio de balança antropométrica Filizola^o e posteriormente foi realizado o cálculo do índice de massa corporal (IMC).⁹

Medidas da Pressão arterial, duplo produto e saturação periférica de oxigênio ($SatO_2$)

A pressão arterial sistólica (PAS) e diastólica (PAD) foi avaliada pelo método auscultatório,¹⁰ utilizando um esfigmomanômetro e estetoscópio da marca Premium[®], e o duplo produto (DP) foi obtido da multiplicação da PAS pela frequência de pulso

(FP).¹¹ A saturação de oxigênio periférica foi avaliada por meio de um oxímetro de pulso da marca Ônix 9500[®].

Avaliação da força muscular respiratória

A força muscular respiratória (FMR) foi obtida pela mensuração das pressões inspiratórias e expiratórias máximas, PImáx e PEmáx, respectivamente; com o sujeito em posição ortostática, utilizando-se um manovacuômetro analógico (Comercial Média^o) com limite operacional de ± 120 cmH₂O. Em cada manobra o esforço respiratório máximo era mantido por pelo menos 1 seg. e com incentivo verbal por parte do avaliador. As manobras foram realizadas de 3 a 6 vezes, com diferença menor que 10% entre elas, sendo considerado o maior valor obtido.¹²

Avaliação do pico de fluxo expiratório

O pico de fluxo expiratório (PFE) foi medido por meio do fluxômetro Medical^o. Foi solicitado aos pacientes realizar três expirações forçadas a partir da capacidade pulmonar total (CPT) na posição sentada com descanso de 1 minuto entre as provas.¹³

Ventilometria

Utilizou-se o ventilômetro da marca Wright Respirometer Mark 8 Ferraris^o para a mensuração do VC, FR e VM, para tal foi solicitada uma respiração normal e tranquila por um minuto. E especificamente para a CVL, o paciente foi orientado a realizar uma manobra expiratória forçada a partir do volume de reserva inspiratória.^{14,15}

Avaliação da força muscular dos membros superiores

Para o preparo e deflagração do dispositivo IPS é necessária força muscular que foi avaliada pela escala de força do Medical Research Council.¹⁶

Avaliação das etapas durante o uso do dispositivo inalatório

Os avaliadores observaram a forma com que os pacientes utilizaram o dispositivo e anotaram o desempenho conforme o cumprimento das etapas para o uso correto.¹⁷⁻²¹

No M1, os pacientes utilizaram o IPS sob a supervisão dos pesquisadores, entretanto, não receberam orientação quanto ao uso correto e, ime-

diatamente após 15 minutos da utilização do IPS foram reavaliados. Ao final da reavaliação, os pacientes foram orientados quanto ao uso correto e lhes foi entregue o manual explicativo sobre a técnica.²¹ Já no M2, os pacientes demonstraram como era o uso correto do IPS e assim que tivessem a aprovação dos pesquisadores, cumprindo todas as etapas recomendadas, foi solicitada a aplicação do dispositivo de forma correta. Vale ressaltar que no M1 e M2, o paciente foi orientado a não fazer o uso do IPS previamente as avaliações.

Análise estatística

Para a análise dos dados foi utilizado SPSS 17. A normalidade dos dados foi verificada pelo teste de Shapiro Wilk, com distribuição normal da amostra. Os valores foram expressos em média±desvio padrão e mediana (valor mínimo – máximo). Utilizou-se o teste *t* pareado para as análises dos dados. A estatística descritiva foi realizada para a caracterização da amostra, sendo os dados apresentados em distribuição de frequências absoluta e relativa, medidas de posição e variabilidade dos dados.²² O nível de significância adotado foi de $p < 0,05$.

Resultados

Caracterização da amostra

Participantes

Dos 17 pacientes portadores de asma incluídos no estudo, 08 eram do sexo feminino (47%) e 09 masculino (53%) com idade de $55,06 \pm 16,04$ anos, com $22,94 \pm 17,40$ anos de tempo de diagnóstico. Quanto à ocupação profissional, 4 (23%) eram aposentados, 3 (17%) do lar e 10 (60%) enquadrados com outras atividades ocupacionais.

Analisando a escolaridade dos participantes foi constatado que 10 (59%) relataram apresentar 1º grau incompleto, 3 (17%) 1º grau completo, 1 (6%) 2º grau incompleto, 2 (12%) 2º grau completo e 1 (6%) 3º grau incompleto. Em se tratando dos comprometimentos patológicos associados, 3 (17%) apresentaram hipertensão arterial sistêmica controlada e 2 (12%) apresentaram diabetes mellitus.

Todos os voluntários (100%) faziam uso do princípio ativo Formoterol e Budesonida e o tempo

de uso foi de $3,97 \pm 3,48$ anos. A mediana da pontuação do mini-exame do estado mental foi de 27 (16 – 28).

As características antropométricas dos pacientes são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1. Apresentação dos valores das características antropométricas dos pacientes avaliados.

Variáveis	Pacientes (n=17)
Peso (kg)	$77,68 \pm 17,56$
Estatura (m)	$1,64 \pm 0,07$
IMC (kg/m ²)	$28,64 \pm 4,89$

Dados apresentados em média e desvio padrão.
Legenda: IMC= índice de massa corporal.

Outro componente estudado nesta pesquisa foi o modo de execução e manuseio dos dispositivos inalatórios. Verificou-se que o maior índice de erros estava na etapa que deveria ser executada a pausa inspiratória de 10 a 15 seg. após a inspiração total. Apenas 5 (30%) pacientes realizaram a pausa preconizada. A segunda maior incidência de erro foi a ausência da expiração total até volume residual antes da inspiração, constatado em 10 (59%) pacientes. Já o preparo, a velocidade e a profundidade foram erros encontrados em 4 (23%), 1 (6%) e 3 (17%) pacientes, respectivamente.

Variáveis analisadas

Os valores das variáveis cardiorrespiratórias iniciais e finais de M1 e M2 são mostrados na Tabela 2. Na análise intra-momento, somente no M2, foram observados aumentos estatisticamente significativos da PImáx, da PEmáx e da CVL; e diminuição significativa da FP e do duplo produto após o uso do IPS (Tabela 2).

Nota-se que as maiores mudanças em porcentagem, no M1, ocorreram nas variáveis cardiovascular, pelo DP (5,87%) e FP (5,60%), e na respiratória, pela PImáx (4,11%). Para o M2, a mudança foi mais expressiva e ocorreu no DP (13,06%), FP (11,23%), CVL (15,5%), PImáx (13,33%) e PEmáx (11,17%) (Tabela 2). Na comparação entre os dois momentos, o delta de variação foi estatisticamente significativo para a PEmáx e CVL ($p < 0,05$).

Tabela 2. Comparação entre as variáveis respiratórias e cardíacas iniciais e finais dos momentos 1 e 2.

Variáveis	Momento 1				Momento 2				
	Inicial	Final	Valor de p	Δ (% da Δ)	Inicial	Final	Valor de p	Δ (% da Δ)	
Pressões respiratórias	PI _{máx} (cmH ₂ O)	71,29±32,56	74,35±29,83	0,32	3,05±12,53 (4,11%)	(64,23±29,03	74,11±31,75	0,01*	9,88±14,97 (13,33%)
	PE _{máx} (cmH ₂ O)	74,58±34,63	74,35±30,06	0,92	-0,23±9,84 (0,31%)	71,05±33,80	80±31,46	0,02*	8,94±14,31 (11,17%)
Fluxometria	PFE (L/min)	350±130,8	357,6±120,1	0,27	7,64±27,73 (2,13%)	374,1±137,7	378,8±127,6	0,76	4,70±64,43 (1,24%)
Ventilometria	VC (l)	0,79±0,21	0,81±0,20	0,45	0,02±0,12 (2,75%)	0,82±0,22	0,79±0,14	0,47	-0,03±0,17 (4,03%)
	FR (ipm)	13,47±2,78	13,11±3,05	0,31	-0,35±1,41 (2,69%)	14,64±3,53	14,47±3,76	0,79	-0,17±2,2 (1,21%)
	VM (l)	10,47±2,91	10,44±2,86	0,92	-0,02±29,83 (0,27%)	11,88±3,69	11,51±3,64	0,32	-0,36±1,49 (3,19%)
Oximetria	CVL (l)	3,63±0,83	3,7±0,92	0,62	0,06±0,51 (1,66%)	3,35±0,96	3,95±0,96	0,003*	0,6±0,713 (15,15%)
	SatO ₂ (%)	95,52±3,16	96,17±3,04	0,30	0,64±2,52 (0,67%)	95,41±4,15	95,64±2,93	0,69	0,23±2,46 (0,24%)
Sinais Vitais	PAS (mmHg)	124,5±13,94	124,3±13,51	0,89	-0,23±7,31 (0,18%)	124,5±13,70	122,3±10,34	0,40	-2,23±10,5 (1,82%)
	PAD (mmHg)	76,35±12,37	76,47±13,46	0,90	0,11±3,96 (0,15%)	75,29±9,43	75,05±7,58	0,89	-0,23±6,92 (0,31%)
	FP (bpm)	77,52±14,10	73,41±13,18	0,12	-4,11±10,45 (5,60%)	80,35±10,79	72,23±9,48	0,01*	-8,11±12,9 (11,23%)
	Duplo Produto	9706±2356	9167±2158	0,09	-538±1261 (5,87%)	10001±1693	8846±1416	0,01*	-1155±172 (13,06%)

Legenda: PI_{máx}=Pressão inspiratória máxima; PE_{máx}=Pressão expiratória máxima; PFE=Pico de fluxo expiratório; TV=Tidal volume; FR=Frequência Respiratória; MV= Minute volume; VC= Capacidade Vital Lenta; SatO₂=Saturação de oxigênio; PAS=Pressão arterial sistólica; PAD=Pressão arterial diastólica; FP=Frequência de pulso; FR=Frequência respiratória; D= diferença entre os valores finais e iniciais das variáveis; % do D= porcentagem da mudança, calculada assim: [(valor final - valor inicial/valor final)*100].
Teste t pareado: *p<0,05= comparação intra momento (inicial e final).

Discussão

Esta pesquisa contribuiu para a aquisição de novas informações sobre a importância do uso correto de inaladores e suas consequências cardiopulmonares.

Em se tratando de um procedimento como o uso de dispositivo inalatório é imprescindível coletar uma coleção de dados variados, pois as condições sociais, educacionais, cognitivas, e até mesmo a idade podem interferir nos resultados. Dalcin et al. encontraram associação entre a técnica incorreta e o nível socioeconômico, controle da doença, estado civil e presença de comorbidades.²³ Na amostra estudada, 8 pacientes (47%) possuíam idade maior ou igual a 60 anos e com nível de escolaridade baixo (88% com nível abaixo do 2º grau). Valle et al. (2009) lembram que a idade é um dos determinantes mais importantes do declínio cognitivo, além da escolaridade.²⁴ O baixo nível escolar relaciona-se diretamente com a dificuldade do indivíduo, quando sem orientação, a realizar de maneira correta o uso do inalador⁶ e isto se agrava pelos fatores extremos de idade e de baixa escolaridade. Corroborando com estes achados, esta pesquisa identificou que todos os envolvidos não sabiam executar a técnica com o inalador dosimetrado de maneira completamente íntegra, e os maiores índices de erros foram nas etapas que necessitavam de maior compreensão.

Com efeito, sabe-se que a força muscular é preditor do desempenho da atividade de vida diária, e todos os pacientes, durante avaliação de força muscular, apresentaram grau 4 e 5 (MRC), o que não comprometeu o manuseio dos dispositivos.²⁵

Quanto aos efeitos do fármaco administrado, sua principal ação é promover a broncodilatação o que favorece a desinsuflação pulmonar permitindo a mudança na conformação do posicionamento diafragmático levando-o a uma posição ótima na zona de aposição o que garante a vantagem mecânica muscular. Isto resulta na melhora da performance muscular e complacência do sistema respiratório repercutindo no aumento da capacidade vital lenta e pressões respiratórias (PImáx e PEmáx), constatado nesta pesquisa.^{26,27,28} Em continuidade, outro fato a ser destacado seria a diminuição da FP e do duplo produto. O duplo produto consiste em uma maneira padronizada de avaliar o trabalho

muscular cardíaco. Miranda et al. (2005) explicam que a relação entre a FP e a PAS fornece dados que se correlacionam com o consumo de oxigênio pelo miocárdio e definem-no como o mais fidedigno indicador do trabalho cardíaco, o que não impede que o mesmo tenha valor na apreciação da sobrecarga imposta ao miocárdio.²⁹ A diminuição da FP após o uso da medicação pode ser explicada pelos sinais dos barorreceptores, os quais após entrarem no feixe solitário do bulbo, sinais secundários excitam o centro parassimpático vagal, resultando em vasodilatação de veias e arteríolas de todo sistema circulatório periférico, levando a diminuição da FP e da força de contração cardíaca.³⁰ Ou seja, além de se ter aumentado a capacidade ventilatória, a técnica executada corretamente do IPS permitiu também redução do trabalho cardíaco beneficiando ainda mais o paciente. Por outro lado, os efeitos colaterais dos princípios ativos administrados é a taquicardia que não foi observada na atual pesquisa, pelo contrário, houve redução significativa da frequência de pulso. A priori, a ação farmacológica ocorre a partir de 1 a 3 min. após a inalação e sua concentração plasmática máxima é atingida em 30 min., ademais, as reações adversas tendem a desaparecer após dias do tratamento²⁶. No entanto, o fato dos pacientes fazerem uso deste fármaco por mais de $3,9 \pm 3,48$ anos e a avaliação final ocorrer após 15 min. da inalação, justificaria a constatação atual. Em continuidade, provavelmente a apnéia de 10 a 15 seg., executada com precisão durante a técnica correta, poderia corroborar para redução da frequência de pulso.³¹

Outro aspecto a ser abordado é a respeito da importância da educação em saúde. Alguns modelos de educação relacionados à asma e medicação são propostos e atuais, o que permite melhor eficácia para o tratamento das drogas testadas³² e consolida a preocupação para este setor da saúde. O uso de medicamentos por via inalatória é um aspecto básico do tratamento dos pacientes asmáticos, entretanto a falha terapêutica acontece, frequentemente da utilização incorreta dos inaladores dosimetrados.^{3,33} Pode-se evidenciar por esta pesquisa que uma simples intervenção promove repercussões benéficas para o pneumopata, sendo assim, a orientação correta para melhorar a efetividade do tratamento em pacientes asmáticos deve ser realizada, levando a um processo de promoção da saúde pela educação.

Esta pesquisa atual teve como limitação o fato dos pacientes serem de várias localidades fora do local do estudo o que dificultou seu retorno. A rotina ambulatorial não oferecia mais dias para acompanhamento e a possibilidade de outras estratégias metodológicas.

Conclusão

O correto uso de inaladores aerossóis dosimetrados ocasiona repercussões cardiorrespiratórias com melhora nas condições respiratórias e redução do trabalho cardíaco em pacientes asmáticos.

Referências

1. Souza MLM, Meneghini AC, Ferraz E, Vianna EO, Borges MC. Técnica e compreensão de uso os dispositivos inalatórios em pacientes com asma ou DPOC. *J Bras Pneumol.*2009; 35: 824-831.
2. Muchão FP, Silva Filho LVRFS. Avanços na inaloterapia em pediatria. *J Pediatr. (Rio J.)*. 2010; 86: 367-76.
3. GINA. Global Initiative for Asthma. Global strategy for asthma management and prevention. 2014, 1-132. [updated 2014 may; cited 2014 may 06]. Available from: www.ginasthma.org.
4. SBPT. Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia. Diretrizes da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia para o manejo da asma. *J Bras Pneumol.* 2012; 38(1 Suppl):1-46.
5. Chauhan BF, Chartrand C, Ducharme FM. Intermittent versus daily inhaled corticosteroids for persistent asthma in children and adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2013, Issue 2. Art. No.: CD009611. DOI: 10.1002/14651858.CD009611.pub3.
6. Pereira LFF, Toufen Júnior C. Impacto da exibição de filme educativo de modificações no inalador de pó e na bula sobre a capacidade de manuseio do dispositivo por indivíduos saudáveis. *RBM* 2011; 68 (1/2): 22-27.
7. Sandrini A, Jacomossi A, Farensin SM, Fernandes ALG, Jardim JR. Aprendizado do uso do inalador dosimetrado após explicação por pneumologista. *J Pneumol.* 2001; 27:07-10.
8. Folstein MF, Folstein SE, McHugh PR. Mini-mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J Psychiatr Res.* 1975; 12:189-98.
9. Keys A, Fidanza F, Karvonen MJ, Kimura N, Taylor HL. Indices of relative weight and obesity. *J Crônica Dis.* 1972; 25: 329-43.
10. Sociedade Brasileira de Cardiologia. VI Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. São Paulo, 2010, p.1-57.
11. Braunwald E. Tratado de medicina cardiovascular. 3ª ed. São Paulo: Roca; 1991.
12. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis.* 1969; 99(5): 696-702.
13. Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. *Eur Respir J.* 1997; 10(24):S2-S8.
14. Scalan CL, Wilkins RL, Stoller JK. Fundamentos da Terapia Respiratória de Egan. 7ª ed. Barueri: Manole; 2000.
15. Britto RR, Brant TCS, Parreira VF. Recursos Manuais e Instrumentais em Fisioterapia Respiratória. SP: Manole; 2008.
16. MRC. Medical Research Council. Aids to the examination of the peripheral nervous system, Memorandum no. 45, Her Majesty's Stationery Office, London, 1976.
17. Al-Showair RA, Tarsin WY, Assi KH, Pearson SP, Chrystyn H. Can all patients with COPD use the correct inhalation flow with all inhalers and does training help? *Respir Med.* 2007; 101: 2395-401.
18. Pulmicort (budesonide) package insert. Wilmington, DE: AstraZeneca LP; 2009 Oct.
19. Newman SP. Inhaler treatment options in COPD. *Eur Respir Rev.* 2005; 14: 102-8.
20. Foradil aerolizer (formoterol fumarate inhalation powder) package insert. Kenilworth, NJ: Schering Corporation; 2010.
21. American College of Chest Physicians (ACCP). Como usar su Aerolizer^o Foradil^o. Guia educacional para pacientes, 2006. 1 p.
22. Norman GR, Streiner DL. Biostatistics: The base essential. St. Louis: Mosby – YearBook; 1994. 260p.
23. Dalcin PTR, Grutcki DM, Laporte PP, Lima PB, Menegotto SM, Pereira RP. Fatores relacionados ao uso incorreto dos dispositivos inalatórios em pacientes asmáticos. *J Bras Pneumol.* 2014; 40: 13-20.
24. Valle EA, Costa EC, Firmo JOA, Uchoa E, Costa MFL. Estudo de base populacional dos fatores associados ao desempenho no Mini Exame do Estado Mental entre idosos: Projeto Bambuí. *Cad Saúde Pública.*2009; 25: 918-26.
25. Ribeiro LHM, Neri AL. Exercícios físicos, força muscular e atividades de vida diária em mulheres idosas. *Cad Saúde Coletiva.*2012; 17: 2169-80.
26. Alenia (fumarato de formoterol di-hidratado + budesonida). SP: Ache; 2012 Sept.
27. Tunon-de-Lara JM, Laurent F, Giraud V, Perez T, Aguilaniu B, Meziane H et al. Air trapping in mild and moderate asthma: effect of inhaled corticosteroids. *J Allergy Clin Immunol.* 2007; 119: 583-90.
28. Cassart M, Pettiaux N, Gevenois PA, Paiva M, Estenne M. Effect of chronic hyperinflation on diaphragm length and surface área. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 156: 504-8.
29. Miranda H, Simão R, Lemos A, Dantas, BHA, Baptista LA, Novaes J. Análise da frequência cardíaca, pressão arterial e duplo produto em diferentes posições corporais nos exercícios resistidos. *Rev Bras Med Esporte.* 2005; 11: 295-98.
30. Guyton AC, Hall JE. Tratado de Fisiologia médica. 10ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002.
31. Spyer KM. Central nervous integration of cardiovascular control. *J Exp Biol.* 1982; 100: 109-28.
32. Bosnic-Anticevich SZ, Stuart M, Mackson J, Cvetkoski B, Sainsbury E, Armour C et al. Development and evaluation of an innovative model of inter-professional education focused on asthma medication use. *BMC Med Educ.* 2014; 14:1-10.
33. Muchão FP, Perín SLRR, Rodrigues JC, Leone C, Silva Filho LVRF. Avaliação do conhecimento sobre o uso de inaladores dosimetrados entre profissionais de saúde de um hospital pediátrico. *J Bras Pneumol.* 2008; 34: 4-12.