

A VARIABILIDADE VENTILATÓRIA DURANTE O TESTE DE ESFORÇO CARDIOPULMONAR É MAIOR EM PACIENTES COM INSUFICIÊNCIA CARDÍACA E DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA DO QUE EM PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR OBSTRUTIVA CRÔNICA

Kennndria Marline Santos Da Silva¹
Matheus Arruda Teixeira²
Maria Eduarda Pereira Da Silva³
Gaspar Chiappa⁴

Resumo

O presente estudo tem como objetivo realizar a análise de Poincaré para distinguir padrões de $vV'E$ entre controles saudáveis e indivíduos diagnosticados com DPOC, insuficiência cardíaca e IC-DPOC durante o teste de esforço cardiopulmonar (TECP). Até onde sabemos, o presente estudo é o primeiro a comparar a $vV'E$ em pacientes com IC, DPOC, IC-DPOC e controles. Nossos resultados estão de acordo com Welch et al., demonstrando aumento da $vV'E$ na IC aplicando a abordagem de Poincaré². Por outro lado, a similar $vV'E$ para DPOC em comparação com os controles justifica um estudo adicional especulamos que isso pode e ser multifatorial, incluindo expansão do volume corrente contido eventual hipercapnia ao exercício¹ e fração de ejeção do ventrículo esquerdo preservada. Além disso, como sugerido para oscilação da ventilação durante exercício¹², o aumento da $vV'E$ por uma abordagem não linear aumenta a possibilidade de comorbidade ICC-DPOC em um sujeito previamente diagnosticado com DPOC. Apesar do pequeno número de sujeitos, nossos resultados preliminares suportam a medição da $VV'E$ pelo método de Poincaré, como uma ferramenta promissora em fisiologia clínica.

Palavra chave: DPOC; $vV'E$; poincaré.

¹ Discente do curso de Fisioterapia, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis-GO E-mail: kenndykenndria8@gmail.com

² Discente do curso de Fisioterapia, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis-GO E-mail: matheusarruda533@gmail.com

³ Discente do curso de Fisioterapia, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis-GO E-mail: mariaeduardasilva.fisio@gmail.com

⁴ Programa de Pós-graduação em movimento humano e reabilitação, Universidade Evangélica de Goiás, Anápolis-GO E-mail: gaspar.chiappa@gmail.com



UniEVANGÉLICA
UNIVERSIDADE EVANGÉLICA DE GOIÁS

Resultados

Os dados demográficos e antropométricos, incluindo idade, altura, peso e índice de massa corporal (IMC) não foram significativamente diferentes entre os grupos estudados ($P > 0,05$ para todos, Tabela 1). O SD_1 e SD_1/SD_2 para vV'_E foram significativamente diferentes para IC e IC-DPOC em comparação com DPOC e controles ($P > 0,05$ para ambos, Fig. 1A e C). O SD_2 não diferiu entre os grupos ($P > 0,05$). Surpreendentemente, a DPOC e os controles compartilharam valores médios muito semelhantes para SD_1 , SD_2 e SD_1/SD_2 (Fig. 1A-C), e a DPOC sobreposta à insuficiência cardíaca mostrou vV'_E semelhante à IC isolada ($P > 0,05$, Fig. 1A e C).

Tabela 1. Principais características do sujeito e tratamento farmacológico.

	Controles (n=14)	DPOC (n=20)	<i>P</i> *
Demográfico/antropométrico			
Idade, anos	49.8 ± 4.6	52.5 ± 3.8	0.070
Masculino, n (%)	14 (100)	20 (100)	0.877
Índice de massa corporal, kg/m ²	25.5 ± 3.6	25.9 ± 4.2	0.651
Estratificação da doença			
Score de dispneia CPMm (1/2/3/4)	-	5/5/4/5	-
Fumante, maço-ano	-	55.2 ± 48.6	-
Função Respiratória			
FEV ₁ , %previsto	98.9 ± 11.1	39.2 ± 13.1	< 0.001
FVC, %previsto	76.4 ± 3.7	49.1 ± 10.4	< 0.001
FEV ₁ /FVC, %previsto	76.1 ± 4.2	48.9 ± 10.9	< 0.001
Medicação			
Agonista β ₂ de ação prolongada	-	18	-
Antimuscarínicos de ação prolongada	-	5	-
Esteróides inalados	-	18	-
β-bloqueadores seletivos	-	1	-
Teste de esforço incremental			
V_{O_2} pico, ml/kg.min ⁻¹	21.5 ± 3.1	14.0 ± 3.2	<0.001
$VE-V'CO_2$ slope	32.7 ± 6.0	41.2 ± 7.6	<0.001
$VE-V'CO_2$ intercept	2.34 ± 3.2	5.5 ± 3.0	0.006
$VE-V'CO_2$ nadir	30.7 ± 4.1	37.3 ± 8.9	0.020
Pico VE/MVV , %	59.1 ± 15.1	114.1 ± 23.1	<0.001
V_T/FEV_1 , l	0.69 ± 0.18	1.48 ± 0.43	< 0.001
<i>Tlim</i> (s)	547.6 ± 132.5	439.7 ± 124.2	0.016
Watts, W	137.5 ± 19.1	84.6 ± 21.4	<0.001
SpO ₂ , %	95.65 ± 2.52	92.05 ± 5.88	0.041
FC, bpm/min	145.71 ± 22.01	122.06 ± 17.89	0.002

$V\text{O}_2/\text{HR}$, ml/min/bpm	11.25 ± 2.47	8.81 ± 2.33	0.006
$V\text{O}_2/\text{HR}$, % prev	64.72 ± 15.02	51.16 ± 14.91	0.014
Escore de dispneia	2 ± 2.2	7.6 ± 1.9	<0.001
Escore de esforço da perna	6.4 ± 2.2	6.9 ± 2.7	0.543

*Nota: Dados expressos em média \pm SD; DPOC, doença pulmonar obstrutiva crônica; CPMm = Conselho de Pesquisa Médica; VEF_1 = volume expiratório forçado em 1 s; CVF = volume expiratório forçado; VEF_1/CVF = relação volume expiratório forçado em 1 s para volume expiratório forçado; $V'\text{O}_2$ = consumo de oxigênio; $V'E$ = ventilação minuto; Ventilação por minuto $V'E-V'\text{CO}_2$ e produção de dióxido de carbono (inclinação, interceptação e nadir); $V'E/\text{MVV}$ = relação ventilação minuto para ventilação voluntária máxima; VT = volume corrente; T_{lim} = tolerância limite.

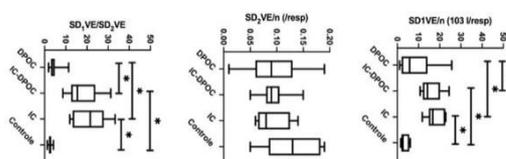


Figura 1. Box plot da variabilidade do exercício.

Conclusão

Apesar do pequeno número de sujeitos, nossos resultados preliminares suportam a medição da $\sqrt{V'E}$ pelo método de Poincaré, como uma ferramenta promissora em fisiologia clínica.

Referências

1. Fiamma MN, Straus C, Thibault S, Wysocki M, Baconnier P, Similowski T. Effects of hypercapnia and hypocapnia on ventilatory variability and the chaotic dynamics of ventilatory flow in humans. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol* 2007; 292:R1985-R1993.
2. Welch R, Kolbe J, Lardenoye M, Ellyett K. Novel application of Poincare analysis to detect and quantify exercise oscillatory ventilation. *Physiol Meas* 2021; 42.
3. Muller PT, Utida KAM, Augusto TRL, et al. Left ventricular diastolic dysfunction and exertional ventilatory inefficiency in COPD. *Respir Med* 2018; 145:101–109.
4. Haack KK, Marcus NJ, Del Rio R, Zucker IH, Schultz HD. Simvastatin treatment attenuates increased respiratory variability and apnea/hypopnea index in rats with chronic heart failure. *Hypertension* 2014; 63:1041–1049.
5. Del Rio R, Marcus NJ, Schultz HD. Carotid chemoreceptor ablation improves survival in heart failure: rescuing autonomic control of cardiorespiratory function. *J Am Coll Cardiol* 2013; 62:2422–2430.

6. Hsu CH, Tsai MY, Huang GS, et al. Poincare plot indexes of heart rate variability detect dynamic autonomic modulation during general anesthesia induction. *Acta Anaesthesiol Taiwan* 2012; 50:12–18.
7. Satti R, Abid NU, Bottaro M, et al. The application of the extended poincare plot in the analysis of physiological variabilities. *Front Physiol* 2019; 10:116.
8. Vestbo J, Hurd SS, Agusti AG, et al. Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 187:347–365.
9. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J* 2005; 26:319–338.
10. Pereira CA, Sato T, Rodrigues SC. New reference values for forced spirometry in white adults in Brazil. *J Bras Pneumol* 2007; 33:397–406.
11. Lang RM, Badano LP, Mor-Avi V, et al. Recommendations for cardiac chamber quantification by echocardiography in adults: an update from the American Society of Echocardiography and the European Association of Cardiovascular Imaging. *J Am Soc Echocardiogr* 2015; 28:1.e14–39.e14.
12. Rocha A, Arbex FF, Alencar MC, et al. Physiological and sensory consequences of exercise oscillatory ventilation in heart failure-COPD. *Int J Cardiol* 2016; 224:447–453.