

AVALIAÇÃO DA VENTILAÇÃO PULMONAR REGIONAL POR TOMOGRAFIA DE IMPEDÂNCIA ELÉTRICA. RELATO DE EXPERIÊNCIA

Karina Carvalho Marques¹; Jaqueline Bacelar Siqueira¹; Victória Brioso Tavares²; Laura Maria Tomazi Neves³; Saul Rassy Carneiro¹

¹Especialização, ²Graduação, ³Doutorado
Universidade Federal do Pará (UFPA)
karinacarvalhotrab@hotmail.com

Introdução: A Tomografia por Impedância Elétrica (TIE) é uma técnica não invasiva que consiste na obtenção de imagens das estruturas internas na distribuição de condutividade a base de volumes a partir de medições elétricas de sua superfície. No nosso tecido biológico o fluxo corrente elétrico dá-se através da impedância de contato. A obtenção das imagens acontece através de corte axial dos pulmões, em tempo real, de forma dinâmica e segura, permitindo a avaliação da ventilação pulmonar regional. As vantagens de utilizar esse recurso entre diversas podem incluir: o baixo custo, a inexistência de perigos mesmo na monitorização em longo prazo, não utiliza radiação, maior intervalo de vezes com quem são obtidas imagens em um determinado local e como desvantagem é a baixa resolução espacial, ou seja, quanto mais baixa a resolução maior o objeto distinguível, comparado a outras técnicas de obter imagem¹. Vários pesquisadores vem estudando sobre a tomografia por bioimpedância elétrica como monitoramento da função pulmonar baseado na geração de ilustração da ventilação e perfusão pulmonar, possibilitar a detecção de derrames, embolia pulmonar, detecção de pneumotórax, colapso alveolar (antes da alteração pulmonar) e ainda efeitos da ventilação mecânica. Em pacientes com sérios danos pulmonares, a tendência a desenvolver alterações profundas nos processos de aeração é maior, e pode inclusive, causar danos permanentes. Nessas circunstâncias, a detecção precoce e procedimentos que visem evitar tanto o colapso pulmonar ou o pneumotórax são os procedimentos empregados para melhorar as funções pulmonares comprometidas, com consequente diminuição do índice de mortalidade². O estudo de Nebuya e colaboradores³ de forma indireta analisou a resistividade elétrica dos pulmões através da TIE visualizando a densidade pulmonar, volume de ar e mudanças de fluidos do pulmão através da colocação de uma cinta de eletrodos ao redor do tórax de forma a aplicar corrente elétrica para gerar imagens no plano transversal. As avaliações por TIE em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica durante testes clínicos mostram-se adequados, sendo considerados como representativos de uma atividade da vida diária. Dentre eles, o teste do degrau de seis minutos (TD6) e o teste de caminhada de seis minutos na esteira (TC6E) que tem sido utilizado como uma alternativa na avaliação desses pacientes^{4,5}. **Objetivos:** Avaliar a ventilação pulmonar de um paciente com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica - DPOC nos testes de caminhada e subida de degrau através da Tomografia por Bioimpedância Elétrica. **Descrição da Experiência:** O paciente avaliado foi H. S. S. sexo masculino, 67 anos, portador de Doença Obstrutiva Crônica (DPOC) - Enfisema Pulmonar, hipertenso, ex tabagista, realiza acompanhamento no ambulatório de Reabilitação Pulmonar do Hospital Universitário João de Barros Barreto (HUJBB), tendo realizado até a presente data do início de janeiro a setembro de 2016 57 sessões de fisioterapia. A avaliação foi realizada em dois dias alternados, 21 e 23 setembro de 2016. No primeiro dia o paciente foi submetido à avaliação por Bioimpedância durante o TD6. Foi utilizado o aparelho de Tomografia de Bioimpedância Elétrica da marca Timpel Enlight 1800®. O paciente foi monitorizado através de uma cinta tamanho P, para hemiperímetro de 47 centímetros, alocada na linha do processo xifóide. No TD6 a escada possuía um degrau com altura de 17 cm. Para o teste de caminhada TC6E, foi utilizada a Esteira Elétrica Movement Go

Run 1.8 Velocidade Máxima 12Km/h 220V da marca Movement by Brudden LX 160®. O teste teve a duração de nove minutos, distribuídos da seguinte forma: primeiro minuto de repouso, seis minutos de exercício e dois minutos de recuperação. As medidas de fluxo e volume corrente eram captadas por bocal, estando o nariz vedado com clipe nasal. A frequência cardíaca foi monitorizada por frequencímetro da marca Polar®. As variáveis de frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA), saturação de oxigênio (SpO2) e percepção subjetiva do esforço através da Escala de Borg foram coletadas no pré-teste e pós-teste. A análise da Tomografia por Impedância Elétrica foi correlacionado com o ultimo Laudo Espirométrico realizado o qual apresentou como resultado: “distúrbio obstrutivo grave com redução da capacidade vital forçada com resposta ao broncodilatador negativa.” **Resultados:** No dia do exame da TIE do degrau de seis minutos (TD6) paciente apresentou variáveis pré-teste: FC= 107 bpm, PA= 140x90 mmHg, SpO2= 94% e Borg= 2 (cansaço leve); no pós-teste verificou-se: FC= 109 bpm, PA= 120x70 mmHg, SpO2= 96% e Borg= 2 (cansaço leve). No TD6 o comportamento da ventilação pulmonar no primeiro minuto correspondendo ao repouso apresentou distribuição da ventilação no pulmão direito (D) de 62% e no pulmão esquerdo (E) de 38%, na região Anterior (A) - 50% e na Posterior (P) – 50%. Durante a execução dos seis minutos o comportamento da ventilação pulmonar apresentou as seguintes variações entre máximo encontrado na D= 74% e E= 26%, na região A= 48% e P= 59% e o mínimo achado D= 70% e E= 26%, na região A= 41% e P= 52%. O teste não foi interrompido, totalizando a subida de 80 degraus, de modo que a monitorização prosseguiu no período de repouso. No teste de caminhada de seis minutos em esteira (TC6E) o paciente apresentou as seguintes variáveis pré-teste: PA= 140x90 mmHg, FC= 10 bpm, SpO2= 94% e Borg= 2; no pós-teste apresentou: PA= 120x70 mmHg, FC= 104 bpm, SpO2= 97% e Borg=2. O comportamento da ventilação pulmonar no primeiro minuto foi D= 76%, E= 24%, região A= 42% e P= 58%. Durante a execução dos seis minutos o comportamento da ventilação pulmonar apresentou variações entre máximo encontrado na D= 74% e E= 28%, na região A= 40% e P= 62% e o mínimo achado D= 72% e E= 26%, na região A= 38% e P= 60%. Não houve interrupção durante toda avaliação e a distância percorrida foi aproximadamente de 168 m/s. **Conclusão/Considerações Finais:** Houve importantes diferenças na distribuição da ventilação pulmonar do paciente avaliado, indicando durante o repouso, principalmente nas regiões posteriores do pulmão que durante o exercício houve alteração na distribuição da ventilação com recrutamento dessas áreas devido a demanda ventilatória. Esse tipo de avaliação se mostra muito útil na prática clínica a fim de avaliarmos as peculiaridades da relação ventilação/perfusão em diferentes pacientes acometidos por doença pulmonar obstrutiva crônica, reforçando que essa categoria de doença não apresenta comprometimento homogêneo nos pulmões podendo se concentrar em maneiras distintas nos vários segmentos pulmonares.

Referências:

1. Camargo EDLB de. Desenvolvimento de algoritmo de imagens absolutas de Tomografia por Impedância Elétrica para uso clínico. São Paulo (SP). Tese [Doutorado em Engenharia] – Escola de Politécnica da Universidade de São Paulo; 2013.
2. Rosa RG, Rutzen W, Madeira L, Ascoli Am, Dexheimer Neto FL, Maccari JG, Oliveira RP de, Teixeira C. Uso da tomografia por impedância elétrica torácica como ferramenta de auxílio às manobras de recrutamento alveolar na síndrome do desconforto respiratório agudo: relato de caso e breve revisão de literatura. Rev Bras Ter Intensiva. 2015; 27 (4):406 - 411.

3. Nebuya S, MILLS GH, MILNES P, BROWN BH. Indirect measurement of lung density and air volume from electrical impedance tomography (EIT) data. *Physiol Meas*. 2011; 32 (12): 1953 – 67.
4. Marrara KT, Marino DM, Jamami M, Oliveira Junior AD de, Di Lorenzo VAP. Responsividade do teste do degrau de seis minutos a um programa de treinamento físico em pacientes com DPOC. *J Bras Pneumol*. 2012; 38 (5): 579-587.
5. Andrade CH, Cianci RG, Malaguti C, Corso SD. The use of step tests for the assessment of exercise capacity in healthy subjects and in patients with chronic lung disease. *J Bras Pneumol*. 2012;38(1):116-24.