

## Relato de caso

# Estudo da função pulmonar, postura e equilíbrio durante a gestação

## *Lung function, posture and balance during the gestation*

Maria Elaine Trevisan, M.Sc.\*, Cecília Rossatto Facco, Ft.\*\*\*, Juliana Corrêa Soares, Ft.\*\*\*, Elhane Glass Morari Cassol, D.Sc.\*\*\*\*

.....  
\*Professora do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade Federal de Santa Maria, \*\*Universidade Federal de Santa Maria, \*\*\*Especialista em Atividade Física, Desempenho Motor e Saúde pela Universidade Federal de Santa Maria, \*\*\*\*Professora do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade Federal de Santa Maria

### Resumo

**Objetivo:** Avaliar a função respiratória, postura e equilíbrio na gestação. **Método:** Foi realizada espirometria, manovacuometria, avaliação postural e equilíbrio da 16<sup>a</sup> a 28<sup>a</sup> semana gestacional. **Resultados:** O caso é de uma gestante de 33 anos de idade. A respiração tornou-se apical, os valores da espirometria e das pressões respiratórias máximas apresentaram-se abaixo dos valores previstos, a postura ficou mais posteriorizada com aumento da lordose lombar, o centro de gravidade deslocou-se para cima e houve maior oscilação postural. **Conclusão:** A função respiratória, postura e equilíbrio sofreram modificações no decorrer da gestação.

**Palavras-chave:** testes de função respiratória, postura, equilíbrio postural, gravidez.

### Abstract

**Objective:** To evaluate the respiratory function, posture and balance during pregnancy. **Method:** Were performed spirometry, manometry, and were assessed posture and balance at 16th to 28th week of pregnancy. **Results:** This case study is about a 33 years old woman. The breathing became apical, values of spirometry and maximal respiratory pressures were lower than predicted, the posture was more posterior with increased lumbar lordosis, the gravity center moves upwards and there was a greater postural oscillation. **Conclusion:** Respiratory function, posture and balance have been altered during gestation.

**Key-words:** respiratory function tests, posture, postural balance, pregnancy.

Recebido em 11 de fevereiro de 2011; aceito em 29 de agosto de 2011.

**Endereço para correspondência:** Maria Elaine Trevisan, Rua Benjamin Constant, 670/301, 97050-022 Santa Maria RS, E-mail: elaine.trevisan@yahoo.com.br

## Introdução

A gravidez é um processo fisiológico natural compreendido pela sequência de adaptações corporais a fim de se adequar às necessidades orgânicas do complexo materno-fetal e parto [1,2].

As modificações respiratórias são evidenciadas pelo aumento da circunferência torácica e alterações nos volumes e capacidades pulmonares [1,3,4]. A respiração que é predominantemente diafragmática nos primeiros meses torna-se costal ao final da gestação [4].

Ajustes no sistema postural são advindos do crescimento do útero, aumento da massa corporal e tamanho das mamas. Esses são fatores que contribuem para o deslocamento do centro de gravidade (CG) para cima e para frente, podendo acentuar a lordose lombar e promover uma anteversão pélvica e modificação na base de apoio [5]. Provavelmente a adaptação postural frente às modificações ocorridas é individual e de acordo com características posturais prévias [6]. Essas adaptações podem gerar mecanismos compensatórios, levando a distúrbios musculoesqueléticos, dor e desconforto nas atividades de vida diária [7-9].

O aumento da altura do CG e a frouxidão ligamentar, principalmente na região do quadril, provocam alterações no equilíbrio durante a gestação. O aumento da oscilação corporal pode estar relacionado a uma adaptação neuromuscular ou a uma estratégia compensatória para manter a postura ereta em uma situação onde a projeção vertical do CG se encontra próximo aos limites da base de apoio, como ocorre na gestação [9].

A partir do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a função respiratória, a postura e o equilíbrio da gestante, podendo assim acompanhar a evolução das alterações que ocorrem no organismo materno.

## Material e métodos

### Apresentação do caso

Mulher de 33 anos de idade, gestação de 16 semanas, não tabagista, sem história de doença pulmonar e/ou cirurgia no tórax e abdome.

O protocolo de pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CAAE 0314.0.243.000-09) e aceite confirmado pela assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

As variáveis estudadas foram mensuradas da 16<sup>a</sup> a 28<sup>a</sup> semana gestacional.

A espirometria foi realizada na posição sentada seguindo os critérios da *American Thoracic Society* e referência de Knudson *et al.* [10] para o cálculo dos valores previstos.

A pressão inspiratória e expiratória máxima (PI<sub>máx</sub> e PE<sub>máx</sub>) foi medida pelo manovacuômetro *Microhard* MVD500, na posição sentada, de acordo com Black e Hyatt [11]. Foi

registrada a maior de três manobras aceitáveis e reprodutíveis e comparada aos valores previstos [12].

Na avaliação postural foram verificados os segmentos corporais da cabeça, tronco e membros inferiores na vista lateral direita através da demarcação de pontos anatômicos, gestante em trajas de banho, descalça e cabelos presos. As imagens foram captadas por uma máquina fotográfica digital a uma distância de 3 metros e analisadas pelo protocolo de Avaliação Postural – SAPO.

Para verificar o equilíbrio corporal foi utilizada a plataforma de força AMTI modelo OR6-5 (*Advanced Mechanical Technologies, Inc*), taxa de amostragem de 100 Hz. A gestante posicionou-se sobre a plataforma em apoio bipodal, pés descalços desenhados em papel milimetrado para manter a base nas coletas subsequentes e olhar fixo à frente. Foram realizadas três tentativas de 30 segundos com os olhos abertos (OA) e três com os olhos fechados (OF). Foi analisada a amplitude de deslocamento ântero-posterior (COPap) e médio-lateral (COPml) do centro de pressão.

O Centro de Gravidade (CG) do corpo, em relação ao eixo longitudinal no plano transversal, foi determinado pelo método da Prancha de Reação. A gestante posicionou-se sobre a prancha em decúbito dorsal e permaneceu imóvel, membros superiores ao longo do corpo e respiração tranquila durante as medidas.

## Resultados e discussão

As variáveis de equilíbrio corporal, força muscular respiratória e centro de gravidade são apresentadas na tabela I.

**Tabela I** - Valores das pressões respiratórias, IMC, altura do centro de gravidade (CG) e variáveis de equilíbrio postural com os olhos abertos (OA) e olhos fechados (OF) nas diferentes idades gestacionais.

| IG                                    | 16      | 20      | 24      | 28      |
|---------------------------------------|---------|---------|---------|---------|
|                                       | semanas | semanas | semanas | semanas |
| PI <sub>máx</sub> cm/H <sub>2</sub> O | -55     | -49     | -53     | -62     |
| PI <sub>máx</sub> %                   | 63      | 62      | 61      | 71      |
| PE <sub>máx</sub> cm/H <sub>2</sub> O | 82      | 80      | 71      | 71      |
| PE <sub>máx</sub> %                   | 54      | 52      | 47      | 47      |
| IMC (kg/m <sup>2</sup> )              | 24,2    | 24,96   | 25,72   | 26,25   |
| CG                                    | 0,93    | 0,94    | 0,94    | 0,95    |
| COPap OA (cm)                         | 1,73    | 1,57    | 1,52    | 1,57    |
| COPap OF (cm)                         | 1,49    | 1,19    | 1,32    | 1,93    |
| COPml OA (cm)                         | 0,92    | 0,81    | 0,78    | 1,06    |
| COPml OF (cm)                         | 0,81    | 0,75    | 0,79    | 0,97    |

IG: Idade gestacional; PI<sub>máx</sub>: Pressão inspiratória máxima; PE<sub>máx</sub>: Pressão expiratória máxima; IMC: Índice de massa corpórea; %: percentual do previsto; COPap: amplitude de deslocamento ântero-posterior e COPml: amplitude de deslocamento médio-lateral do centro de pressão.

O valor de PI<sub>máx</sub> previsto para este caso é -87,17 cm/H<sub>2</sub>O e de PE<sub>máx</sub> 152,51 cm H<sub>2</sub>O [12]. Esses valores apresentaram-se abaixo do previsto para mulheres não-grávidas

de mesma idade. Valores inferiores a 60% do previsto estão relacionados com fraqueza muscular respiratória [13], assim, pode-se verificar que a PImáx esteve dentro da normalidade e PEmáx relacionada à fraqueza muscular expiratória. Estudos [1,3,14] observaram que os valores de PImáx e PEmáx em gestantes ficaram abaixo da normalidade sendo explicado pela restrição mecânica que dificulta a incursão diafragmática e pela diminuição da força muscular respiratória.

Entre a 20<sup>a</sup> e 24<sup>a</sup> semana gestacional ocorreu a maior redução da PEmáx concordando com Almeida *et al.* [2]. A redução da PEmáx, principalmente em períodos gestacionais mais avançados, mostra que o volume abdominal interfere na biomecânica do tronco, afetando principalmente a força muscular expiratória, especialmente transverso e reto abdominal [1].

Observou-se alteração na posição do CG que aumentou sua altura no decorrer da gestação. Houve aumento do COPap na condição OF e COPml nas condições OA e OF, sugerindo uma maior oscilação postural. A maior oscilação postural no deslocamento médio-lateral pode ser explicada pela forma de aplicação do teste, onde mantivemos a mesma base de apoio em todas as coletas.

Estudos [15,16] relatam que o principal fator biomecânico a ser considerado na gestante advém do crescimento do útero, anteriorização dentro da cavidade abdominal, aumento da massa corporal e tamanho das mamas, que contribuem para o deslocamento do CG para cima e para frente, podendo acentuar a lordose lombar e promover a anteversão pélvica. Butler *et al.* [16] afirmam que o ganho de peso, aumento da altura do CG e frouxidão ligamentar combinados provocam alterações no equilíbrio, principalmente no segundo e terceiro trimestres por ocorrer maior ganho de peso.

Oliveira *et al.* [17] observaram um significativo aumento de oscilações do COPap quando as gestantes estavam com OF e pés juntos, acreditando que haja uma tendência de compensar a falta de visão (OF) com o aumento da oscilação do COPap e COPml ao longo da gestação. Butler *et al.* [16] reportaram aumento da oscilação postural tanto com os OA quanto OF. Nagai *et al.* [18] e Mann *et al.* [9] demonstraram diferença

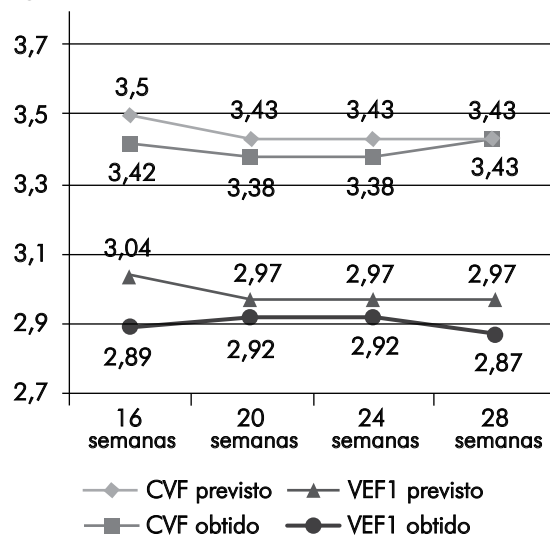
significativa na área e no comprimento da trajetória do COPap e COPml quando compararam gestantes e não-gestantes com os OF, denotando uma dependência das informações vindas dos sistemas somatossensorial e visual na manutenção do equilíbrio em gestantes. Esses resultados estão de acordo com nossos achados.

Os volumes e capacidades pulmonares estão apresentados nas Figuras 1 e 2.

Os valores de CVF, VEF<sub>1</sub> e PFE apresentaram-se abaixo do previsto, mas nos padrões de normalidade, nos períodos gestacionais avaliados. Concordam com esses achados Chicayban e Dias [1] que encontraram menor expansibilidade e força muscular em gestantes, sem alteração no volume corrente. Silva [14] observou que o VEF<sub>1</sub> foi menor em gestantes em comparação ao grupo controle não se diferenciando do grupo obesidade sugerindo que a gravidez e a obesidade podem alterar a mecânica pulmonar reduzindo os volumes pulmonares.

Os dados da avaliação postural comparativa entre 16<sup>a</sup> e 28<sup>a</sup> semana se encontram na Tabela II.

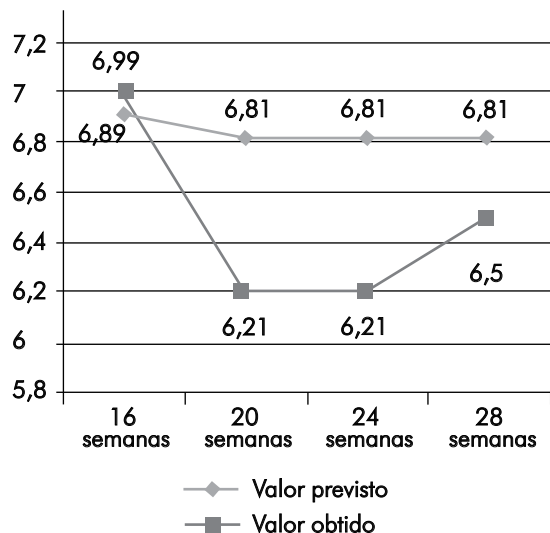
**Figura 1** - Valores da Capacidade Vital Forçada (CVF) e Volume Expiratório Forçado no primeiro segundo (VEF<sub>1</sub>) nas diferentes idades gestacionais.



**Tabela II** - Valores dos ângulos pelo Protocolo SAPO.

| Segmento corporal analisado | Pontos anatômicos  | Ângulo medido                   | 16 semanas | 28 semanas |
|-----------------------------|--|---------------------------------|------------|------------|
| Cabeça                      | Tragus /C7/linha horizontal                                  | Alinhamento horizontal          | 47,7       | 46,1       |
|                             | Tragus/acrômio/linha vertical                                | Alinhamento vertical            | 15,3       | 12,6       |
| Tronco                      | Acrômio/trocanter maior do fêmur/linha horizontal            | Alinhamento vertical do tronco  | -2         | -4,3       |
|                             | Acrômio/trocanter maior do fêmur/maléolo                     | Ângulo do quadril               | -4,4       | -8,6       |
|                             | Acrômio/maléolo/linha vertical                               | Alinhamento vertical do corpo   | 1,9        | 1,4        |
|                             | EIAS/espinha íliaca postero-superior/linha horizontal        | Alinhamento horizontal da pelve | -12,2      | -19,3      |
| Membros Inferiores          | Trocanter maior do fêmur/ linha articular do joelho/ maléolo | Ângulo do joelho                | 3,6        | 0,9        |
|                             | Maléolo/linha articular do joelho/linha horizontal           | Ângulo do tornozelo             | 84         | 84,8       |

**Figura 2** - Valores do Pico de Fluxo Expiratório (PFE) nas diferentes idades gestacionais.



Evidencia-se que ocorreu flexão cervical, extensão da cabeça, inclinação posterior do tronco, aumento do ângulo do quadril, aproximação do corpo a linha vertical, anteversão pélvica, diminuição do ângulo do joelho e aumento do ângulo do tornozelo.

Semelhante aos achados deste estudo, Benetti *et al.* [19] observaram que as alterações mais importantes ocorrem no plano sagital e as principais adaptações na região lombar, destacando o aumento da lordose lombar e inclinação posterior do tronco.

## Conclusão

Evidenciou-se que os volumes, capacidades pulmonares e a PImáx apresentaram-se abaixo do previsto, porém dentro da normalidade. A PEmáx apresentou-se abaixo da normalidade e relacionada à fraqueza muscular expiratória.

Houve adaptações posturais e maior oscilação postural com deslocamento do CG para cima.

Esses resultados contribuem para entender as adaptações corporais que ocorrem na gestação chamando a atenção para as questões musculares, ventilatórias e de controle postural, fundamentais na manutenção da funcionalidade, neste importante período da vida da mulher.

## Referências

1. Chicayban LM, Dias SAAN. Análise da função pulmonar em gestantes e não-gestantes. *Perspect Online* 2010;4(15):144-50.

2. Almeida LGD, Constâncio JF, Santos CVS, Silva TG, Raposo T. Análise comparativa das PE e PI máximas entre mulheres grávidas e não-grávidas e entre grávidas de diferentes períodos gestacionais. *Rev Saúde Com* 2005;1(1):9-17.

3. Lemos A, Caminha MA, Melo Junior EF, Dornelas de Andrade A. Avaliação da força muscular respiratória no terceiro trimestre de gestação. *Rev Bras Fisioter* 2005;9(2):151-6.

4. Boléo-Tomé JP. Doença respiratória e gestação. *Acta Med Port* 2007;20:359-67.

5. Rezende J, Montenegro CAB. *Obstetrícia fundamental*. 10a ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2005.

6. Ribas SI, Guirro ECO. Análise da pressão plantar e do equilíbrio postural em diferentes fases da gestação. *Rev Bras Fisioter* 2007;11(5):391-6.

7. Baracho E. *Fisioterapia aplicada a Obstetrícia, Uroginecologia e aspectos de Mastologia*. 4a ed. Porto Alegre: Medsi; 2007.

8. Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Lopes LFD, Konopka CK, Mota CB. Gestação: equilíbrio corporal, dor lombar e quedas. *Braz J Biomech* 2009;9(18):14-21.

9. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SG. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. *Motriz* 2010;16(3):730-41.

10. Knudson RJ, Lebowitz MD, Holberg CJ, Burrows B. Changes in the normal maximal expiratory flow-volume curve with growth and aging. *Am Rev Respir Dis* 1983;127:725-34.

11. Black LF, Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969;99:696-702.

12. Neder JA, Andreoni S, Lerario MC, Nery LE. Reference values for lung function tests: II Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. *Braz J Med Biol Res* 1999;32(6):719-27.

13. Silva LCC, Rubin AS, Silva LMC. *Avaliação funcional pulmonar*. Rio de Janeiro: Revinter; 2000.

14. Silva EC. *Correlação entre testes de cabeceira e testes de função pulmonar em quatro grupos: controle, gestante, obeso e idoso [Tese]*. São Paulo: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2008.

15. Franklin ME, Conner-Kerr T. An analysis of posture and back pain in the first and third trimesters of pregnancy. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998;28(3):133-8.

16. Butler EE, Colón I, Druzin M, Rose J. An investigation of gait and postural balance during pregnancy. *Gait and Posture* 2006;24(2):128-9.

17. Oliveira LF, Vieira TMM, Macedo AR, Simpson DM, Nadal J. Postural sway changes during pregnancy: A descriptive study using stabilometry. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 2009;147(1):25-8.

18. Nagai M, Iisida M, Saitoh J, Hirata Y, Natori H, Wada M. Characteristics of the control of standing posture during pregnancy. *Neurosci Lett* 2009;462(2):130-4.

19. Benetti FA, Pegoretti C, Wittig DS, Deprá PP, Campos MH, Sabatino JH, et al. Curvatura lombar e inclinação do tronco durante o período gestacional. *Rev Ciênc Méd* 2005;14(3):259-65.