**MODULAÇÃO VAGAL EM GESTANTES**

Thaís Fernandes Campos1  
  
Daniela Rezende Moreira2  
  
Alice Viana de Ávila Oliveira3  
  
Victor Silva4  
  
Ana Maria Cordeiro Rodrigues5

**RESUMO**

Objetivos: Comparar a resposta da modulação autonômica da frequência cardíaca entre gestantes e mulheres não gestantes, antes e após a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória.Métodos: Este estudo transversal incluiu uma amostra de 24 mulheres, divididas em dois grupos: gestantes (independente da idade gestacional) e um grupo controle de não gestantes. A avaliação envolveu o registro dos intervalos RR por um cardiofrequencímetro, permitindo a análise de índices lineares e não lineares da variabilidade da frequência cardíaca. As avaliações foram realizadas em repouso, em decúbito lateral esquerdo, antes e após a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória, que consiste em respirações lentas de cinco a seis ciclos por minuto. Durante a manobra, foram avaliadas a razão expiração/inspiração e a diferença entre a inspiração e a expiração. Os resultados foram comparados entre os dois grupos (gestantes e não gestantes), bem como dentro de cada grupo, antes e após a manobra. Para a análise estatística, foi considerado um nível de significância de p<0,05.Os índices lineares mostraram que os valores iniciais da modulação simpática (banda de baixa frequência) estavam aumentados nas gestantes em comparação às mulheres não gestantes (gestantes: 68,9±28,1; controles: 49,3±11,7; p=0,002). Após a manobra respiratória, o índice obtido pela raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes aumentou no grupo de gestantes (pré-manobra: 34,5±5,7; pós-manobra: 38,9±5,8; p=0,027), indicando um aumento da atuação parassimpática para essa população após a aplicação da manobra. Além disso, houve um aumento nos valores de complexidade, sugeridos pela entropia de Shannon, após a manobra, para ambos os grupos, com um aumento maior observado nas gestantes. Em relação aos índices avaliados durante a manobra, ambos os grupos apresentaram valores da razão expiração/inspiração maiores que 1, o que sugere integridade do sistema nervoso autônomo.Conclusões: Houve uma melhora na regulação do sistema nervoso autônomo ao final da manobra respiratória para as gestantes, sugerindo que o padrão de respiração lenta e profunda pode aumentar a modulação vagal e conferir um efeito cardioprotetor, além de proporcionar relaxamento e sensação de bem-estar.  
**Palavra - Chave**: **Gestantes, Orientação, Emergência  
E-mail da autora:** thaisfercampos@hotmail.com

Hospital Mater Dei1  
Residente de Ginecologia e Obstetrícia  
  
Hospital Mater Dei2  
Residente de Ginecologia e Obstetrícia  
  
Hospital Mater Dei3  
Residente de Ginecologia e Obstetrícia  
  
Uniatenas Paracatu MG4  
Medicina  
  
Universidade Federal de Uberlândia5  
Enfermagem

**INTRODUÇÃO**

Durante a gestação, a volemia sanguínea, o dé- bito cardíaco e o volume sistólico aumentam, o que leva a uma sobrecarga cronotrópica para manter a homeostase [1-3]. Assim, para suprir a demanda de aporte sanguíneo para o feto, o sistema nervoso autônomo atua elevando a frequência cardíaca (FC). Esta capacidade de adaptação a diferentes estímulos é resultado da atuação adequada do sistema nervoso autônomo [4].

Desta forma, o estudo da modulação autonômica cardíaca por meio da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) torna-se uma ferramenta importante para avaliar a integridade deste sistema [1, 4-6]. Além da análise da VFC, um teste autonômico de grande importância é a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória (mASR). Essa manobra consiste em respirações lentas de cinco a seis ciclos por minuto [7] e tem sido utilizada em diferentes popula- ções para controle da dor e relaxamento muscular devido à interação entre as vias autonômicas e o núcleo do trato solitário [8].

O núcleo do trato solitário localiza-se no tronco encefálico e participa do processamento da infor- mação visceral, recebendo as principais vias afe- rentes do nervo vago [8]. Inspirações profundas promovem aumento acentuado da pressão arterial e do retorno venoso. Assim, os barorreceptores arteriais e cardiopulmonares são ativados por meio das vias aferentes vagais e glossofaríngeas, estimulando o núcleo do trato solitário e ativando mecanismos de relaxamento [8].

Dentro deste contexto, a mASR pode ser interessante em gestantes. A respiração lenta e profunda é utilizada na obstetrícia durante o preparo e no momento do parto, a fim de minimizar todo o estresse gerado nesta etapa [9]. Sabe-se que durante a gestação há redução no volume respiratório, e que exercícios capazes de aumentar o volume de ar inspirado e expirado podem ser benéficos nessa situação [10]. Alguns estudos avaliaram a VFC de gestantes e observaram aumento da modulação simpática [1-3, 11], entretanto até o momento não foram encontrados estudos que avaliassem a modulação autonômica de gestantes após um padrão respiratório lento e profundo.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a resposta da modulação autonômica cardíaca de gestantes e não gestantes antes e após a mASR. A hipótese é de que após a realização da manobra haja uma maior modulação parassimpática, o que recomendaria a sua utilização durante o período gestacional e o preparo para o parto, uma vez que a modulação vagal está relacionada à sensação de bem estar e relaxamento.

**MÉTODOS**

**Delineamento e amostra**

Foi realizado um ensaio clínico não randomi- zado, com amostra de 24 mulheres, divididas igual- mente em dois grupos: grupo gestante (GG) e grupo controle (GC) (não gestantes). Foram incluídas no estudo mulheres acima de 18 anos, que não fizessem uso de medicamentos betabloqueadores, não apresentassem diagnóstico de diabetes *mellitus* e concordassem em participar. O recrutamento das voluntárias deu-se por meio de divulgação por panfletos, internet e rádio. Para o GG foram consideradas mulheres grávidas independentemente da idade gestacional, e para o GC mulheres não grávidas. Foram excluídas do estudo as mulheres que apresentavam anemia, obesidade, problemas no desenvolvimento fetal e quando houve interferência do sinal coletado.

As mulheres selecionadas foram informadas quanto aos procedimentos e possíveis riscos e as que concordaram em participar assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. O estudo seguiu as normas do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de São Carlos, sendo aprovado conforme o protocolo de número 756.235.

**Protocolo do controle da respiração**

Foi aplicado um protocolo de treinamento de controle respiratório, utilizando inicialmente a prática do padrão diafragmático (inspiração nasal lenta e profunda com deslocamento anterior da região abdominal) para conscientização do movimento com apoio abdominal. As voluntárias foram orientadas a observar o movimento abdominal durante a respiração. Foram solicitados 10 movimentos respiratórios para aprendizagem desse padrão antes da coleta de dados, acompanhados por comando e auxílio verbal. Após esse treinamento as voluntárias foram orientadas a permanecer em repouso por mais 10 minutos antes do início da coleta, para que o procedimento de familiarização não influenciasse nos dados da VFC pré-mASR.

A coleta da VFC foi realizada com duração total de 12 minutos. Nos primeiros quatro minutos, as participantes foram orientadas a respirar espontaneamente para que fossem mensurados os dados em estado de repouso. Do quinto ao oitavo minuto, as voluntárias realizaram a mASR, controlada a uma taxa de seis ciclos respiratórios por minuto, sendo cinco segundos para inspiração e cinco segundos para expiração. No momento de execução dessa manobra a avaliadora forneceu comando e incentivo verbais, tanto no período inspiratório quanto no expiratório, orientando que a voluntária “puxe” e “solte” o ar. Ao término do oitavo minuto, a PA foi mensurada e as participantes voltaram a respirar dentro do volume corrente espontâneo. Durante toda a respiração espontânea o ambiente permaneceu silencioso e a voluntária imóvel, para que ruídos ou movimentos bruscos não prejudicassem a coleta dos dados referentes ao repouso.

**Análise estatística**

Foi realizado um cálculo amostral pelo do programa G\*Power 3.1.3, baseado na variável de desfecho que representa o balanço simpato-vagal (relação BF/AF), e observou-se que, para se atingir um poder de 80%, com tamanho de efeito de 0,25 e nível de significância de 5%, seriam necessários 22 indivíduos, divididos igualmente entre os grupos.

Inicialmente foi empregado o teste Kolmogorov- Smirnov para verificar a normalidade dos dados obtidos. Para comparar as características dos sujeitos (peso, altura, idade, IMC), bem como os índices da VFC e da mASR intergrupo, foi aplicado o teste t de Student. Para a comparação intragrupo foi uti- lizado o teste t de Student pareado. Os índices da mASR (E/I e ΔIE) não apresentaram distribuição normal e foram transformados em valores logarítmicos deci- mais para o tratamento estatístico. As análises foram consideradas com nível de significância estabelecido de 5%.

**RESULTADOS**

As características gerais das mulheres avaliadas estudo estão apresentadas na **Tabela 1**. A média de idade das participantes foi de 28±3 anos para o GG e 28±5 anos para o GC. A média da idade gestacional foi de 23,2±7,8 semanas. Não houve diferença significativa entre os grupos para as variáveis: idade, peso antes da gestação, estatura e IMC pré-gestacional.

**Tabela 1.** Caracterização da amostra de gestantes (GG) e mulheres não gestantes (GC) incluídas no estudo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **GG (n=12)** | **GC (n=12)** | **p valor** |
| Idade (anos) | 28±3 | 28±5 | 0.371 |
| Peso Antes da Gestação (kg) | 58,4±7,2 | 60,0±6,9 | 0.282 |
| Estatura (cm) | 171,2±5,1 | 168,5±3,7 | 0.671 |
| IMC antes da gestação (kg/cm2) | 22,9±1,5 | 21,3±2,1 | 0.228 |
| IG (semanas) | 23,2±7,8 | – |  |
| Peso Adquirido na Gestação (kg) | 7,4±6,9 | – |  |

Dados expressos em média e desvio padrão.

GG, grupo gestante; GC, grupo controle; IMC, índice de massa corporal; IG, idade gestacional.

Os dados representativos das variáveis cardiovas- culares lineares e não lineares estão apresentados na **Tabela 2**. Na comparação entre os grupos no momento pré-mASR podemos observar os índices FC, BF e BF/AF mais elevados e AF diminuída no grupo GG em relação ao GC. Já na comparação entre os grupos pós-mASR, o GG apresentou maior média da FC e maior índice RMSSD que o GC, o que mostra aumento da modulação vagal nas gestantes após a manobra respiratória. Ainda, o GG apresentou valores mais elevados de BF, BF/AF e entropia de Shannon após a mASR, em comparação ao GC.

Na comparação entre pré e pós-mASR, para o GC foram observados maiores valores da entropia de Shanon no momento pós-manobra. Já na compara- ção pré e pós-mASR para o GG, foram observados maiores valores e de SD1 no momento pré-manobra e maiores valores de RMSSD (indicando aumento da modulação vagal) e entropia de Shannon no momento pós-manobra.

As razões E/I e o ΔIE durante a realização da mASR foram maiores no GC e estão representadas na **Tabela 3**.

**Tabela 2.** Comparação de variáveis cardiovasculares entre os grupos pré e pós-manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória, em gestantes (GG) e mulheres não gestantes (GC).

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **GG (n=** | **12)** | **GC (n=12)** | | **p valor – intragrupo** | | **p valor - intergrupo** | |
| **Pré-mASR** | **Pós-mASR** | **Pré-mASR** | **Pós-mASR** | **Pré-mASR** | **Pós-mASR** | **GG** | **GC** |
| Índices lineares |  |  |  |  |  |  |  |  |
| iRR Média (ms) | 722,7±74,1 | 726,1±47,4 | 829,7±87,6† | 853,1±67,2\* | **0,032** | **0,031** | 0,532 | 0,621 |
| BF (un) | 68,9±28,1 | 65,2±14,4 | 49,3±11,7† | 47,3±17,8\* | **0,002** | **0,020** | 0,143 | 0,251 |
| AF (un) | 31,1±28,1 | 34,8±14,4 | 50,7±11,7† | 52,7±20,1\* | **0,011** | **0,041** | 0,215 | 0,092 |
| BF/AF | 7,1±8,4 | 2,6±2,0 | 1,1±0,6† | 1,0±0,9\* | **0,025** | **0,001** | 0,076 | 0,124 |
| RMSSD (ms) | 34,5±5,7 | 38,9±5,8‡ | 25,9±2,6 | 27,1±3,9\* | 0,154 | **0,025** | **0,027** | 0,097 |
| FC Média (bpm) | 87,4±10,1 | 85,3±6,0 | 72,4±9,5† | 69,7±3,5\* | **0,021** | **0,007** | 0,132 | 0,087 |
| Índices não lineares |  |  |  |  |  |  |  |  |
| SD1 (ms) | 23,7±18,6 | 13,7±4,3‡ | 19,8±1,9 | 18,9±2,8\* | 0,231 | **0,043** | **0,031** | 0,166 |
| SD2 (ms) | 68,1±39,0 | 49,2±9,7 | 49,8±12,2 | 50,8±7,9 | 0,163 | 0,098 | 0,276 | 0,216 |
| Shannon | 2,9±0,2 | 3,1±0,2‡ | 2,8±0,2 | 3,0±0,2\*§ | 0,251 | **0,032** | **0,002** | **0,003** |

Dados expressos em média e desvio padrão.

GG, grupo gestante; GC, grupo controle; mASR, manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória; BF, banda de baixa frequência; AF, banda de alta frequência; RMSSD, raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre os intervalos RR normais adjacentes; FC, frequência cardíaca; SD1, variabilidade batimento a batimento; SD2, desvio padrão a longo prazo da variabilidade.

\* diferença entre os grupos pós-mASR; † diferença entre os grupos pré-mASR; ‡ diferença entre pré e pós-mASR para o GG; § diferença entre pré e pós-mASR para o GC.

**Tabela 3.** Comparação entre os índices da variabilidade da frequência cardíaca obtidos durante a manobra de acentuação da arritmia sinusal respiratória, entre gestantes (GG) e mulheres não gestantes (GC).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Variável** | **GG** | **GC** | **p valor** |
| E/I | 1,17±0,6 | 1,20±0,3 | **0,017** |
| ΔIE | 12,1±6,2 | 13,5±2,8 | 0,021 |

Dados expressos em média e desvio padrão.

GG, grupo gestante; GC, grupo controle; mASR, manobra de arritmia sinusal respiratória; E/I, razão expiração/inspiração; ΔIE, diferença entre a média dos maiores valores de FC obtidos durante a fase inspiratória e a média dos menores valores de FC durante a fase expiratória.

**DISCUSSÃO**

Os principais achados do presente estudo demons- tram que: i) as gestantes apresentaram média da FC de repouso mais elevada que as não gestantes; ii) a análise linear no domínio do tempo e da frequência mostrou maiores valores basais de BF e menores valores de AF e RMSSD para GG quando comparados ao GC; iii) a análise linear não foi capaz de detectar diferenças entre os momentos pré e pós para o GC e mostrou aumento apenas do índice RMSSD na comparação pré-manobra *vs* pós-manobra no GG, o que indica aumento da modulação vagal nas gestantes após a manobra respiratória; iv) a partir da análise dos índices não lineares foi possível observar aumento da complexidade após a mARS para ambos os grupos, embora esse índice tenha sido mais elevado no GG.

Em relação aos dados antropométricos e clínicos, nenhum dos índices avaliados apresentou diferença significativa entre os grupos, o que caracteriza uma amostra homogênea. Entretanto, os maiores valores de FC e o predomínio da modulação simpática de repouso observados no GG corroboram com os achados de diversos estudos [1-3, 15, 16]. Tejera et al. [1] avaliaram 563 mulheres e, assim como no presente estudo, observaram maiores valores de FC e atuação simpática no grupo de gestantes. Estes achados podem ser explicados, uma vez que o sistema nervoso autônomo atua constantemente para modular o funcionamento de vários sistemas orgânicos [5]. Assim, este sistema é o principal responsável pelo aumento da frequência cardíaca, que é mais elevada em mulheres no período gestacional a fim de suprir as alterações anatômicas e fisiológicas e garantir adequado aporte sanguíneo para o feto [1-3, 16-18].

Embora a análise linear no domínio da frequência não tenha apontado diferença estatística nos momentos pré *vs* pós-mASR, podemos observar aumento dos valores de AF em ambos os grupos, sendo maior no GG. Além disso, a análise do domínio do tempo mostrou valores significativamente mais elevados para o índice RMSSD após a mASR nas gestantes, o que indica maior modulação vagal após a manobra. Este aumento da modulação parassimpática concorda com a hipótese do estudo e pode ser um indicativo clínico de relaxamento, uma vez que a manobra estimula o aumento do volume corrente, o que diminui a modulação simpática e produz sensação de bem- estar e redução da dor [8, 19-22]. Miyazato et al. [19] mostraram que a redução de índices da modulação parassimpática estão relacionadas à sensação de relaxamento materno e podem promover aumento da dilatação cervical durante o trabalho de parto. Assim, a mASR poderia ser indicada durante todo o processo gestacional e no período do parto com esta finalidade.

A análise não linear evidenciou aumento signi- ficativo das medidas de complexidade (entropia de Shanon) após mASR em ambos os grupos, sendo maior nas gestantes. De acordo com Moertl et al. [23], que acompanharam a modulação autonômica de 36 mulheres durante o curso da gravidez, os sistemas individuais tornam-se mais independentes entre si e diminuem a troca de informações ao tentar atender às demandas cardiovascular e respiratórias maternas. O aumento da complexidade indica que uma maior integração entre os sistemas fisiológicos pôde ser observada ao final da manobra, sugerindo melhora na troca de informações entre os sistemas [14, 24], como, por exemplo, os centros respiratórios, de pressão e de controle da dor.

De acordo com Souza e Ferreira [25], para o funcionamento vagal ser considerado íntegro, a razão E/I também deve ser analisada e apresentar valores positivos maiores que um. Ainda, May et al. [16] mostraram que exercícios associados à respiração promoveram melhora do controle autonômico em mulheres grávidas. No presente estudo, observamos valores indicativos da integridade do sistema nervoso autônomo avaliado pela mASR para ambos os grupos, embora tais respostas sejam atenuadas nas gestantes, indicando uma capacidade de ajuste rápido do sistema nervoso autônomo mais eficiente no grupo de não gestantes.

Apesar dos indicativos clínicos de redução da ativação simpática e aumento da modulação vagal após a mASR observados no presente estudo, sugerimos que os iRR sejam coletados em um tempo maior de avaliação, para que os efeitos possam ser testados a longo prazo com maior precisão. Além disso, como limitação do presente estudo, destaca-se que foram incluídas gestantes em diferentes idades gestacionais. Acreditamos que, devido a todas as diferenças anatômicas e fisiológicas ao longo do período gestacional, é importante explorar a análise da VFC e da mASR nos diferentes trimestres da gestação.

Foi confirmada a hipótese de aumento da mo- dulação vagal nas gestantes após a mASR, o que sugere efeito de relaxamento e aumento da sensação de bem-estar para essa população e pode ser impor- tante durante todo o período gestacional. Além disso, observou-se aumento dos índices de complexidade em ambos os grupos após a manobra, sugerindo aumento da integração dos sistemas fisiológicos e, além disso, produzindo efeito cardioprotetor. Tais achados podem consubstanciar a importância da manobra de respiração lenta e profunda no período gestacional. No entanto, futuros estudos são necessários para avaliar os efeitos desta manobra durante o parto.

**REFERÊNCIAS**

* Tejera E, Areias JM, Rodrigues A, Nieto-Villar JM, Rebelo I. Blood pressure and heart rate variability complexity in normal pregnancy. Influence of age, familiar history and parity. Hypertens Pregnancy. 2012;31(1):91-106. [https://doi.or](https://doi.org/10.3109/10641955.2010.544801) [g/10.3109/10641955.2010.544801](https://doi.org/10.3109/10641955.2010.544801)
* Vanderlei LCM, Pastre CM, Hoshi RA, Carvalho TD, Godoy MF. Basic notions of heart rate variability and its clinical applicability. Braz J Cardiovasc Surg. 2009;24(2):205-17. <https://doi.org/10.1590/S0102-76382009000200018>
* Ferreira LL, Souza NM, Bernardo AFB, Vitor ALR, Valenti VE, Vanderlei LCM. Heart rate variability as a resource in physical therapy: analysis of national journal. Fisioter Mov. 2013;26(1):25-36. [https://doi.org/10.1590/S0103-](https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000100003) [51502013000100003](https://doi.org/10.1590/S0103-51502013000100003)
* Hayano J, Mukai S, Sakakibara M, Okada A, Takata K, Fujinami T. Effects of respiratory interval on vagal modulation

of heart rate. Am J Physiol. 1994;267(1):H33-40.

* Bruehl S, Chung OY. Interactions between the cardiovascular and pain regulatory systems: an updated review of mechanisms and possible alterations in chronic pain. Neurosci Biobehav Rev. 2004;28(4):395-414. [https://doi.org/10.1016/j.](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.06.004) [neubiorev.2004.06.004](https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2004.06.004)
* Almeida L, Constâncio J, Santos C, Silva T, Raposo M. 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.
* Duarte G. Modificações e adaptações do organismo materno decorrentes da gravidez. In: Ferreira CHJ, Carvalho CRF, Tanaka C. Fisioterapia na saúde da mulher. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2011.
* Heiskanen N, Saarelaine H, Valtonen P, Laitinen T, Vanninen E, Heinonen S. Blood pressure and heart rate variability analysis of orthostatic challenge in normal human pregnancies. Clinic Physiol Function Imaging. 2008;28(6):384-90. <https://doi.org/10.1111/j.1475-097X.2008.00818.x>
* Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Circulation. 1996;93(5):1043-65. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.93.5.1043>
* Logier R, De Jonckheere J, Dassonneville A. An efficient algorithm for R-R intervals series filtering. Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc. 2004;6:3937-40. <https://doi.org/10.1109/IEMBS.2004.1404100>
* Porta A, Faes L, Masé M, D'Aggio G, Pinna GD, Maestri R, Montano N, Furlan R, Guzzetti S, Nollo G, Malliani A. An integrated approach based on uniform quantization for the evaluation of complexity of short-term heart period variability: Application to 24 h Holter recordings in healthy and heart failure humans. Chaos. 2007;17(1):015117. [https://](https://doi.org/10.1063/1.2404630) [doi.org/10.1063/1.2404630](https://doi.org/10.1063/1.2404630)