Biomecânica estática e da marcha em gestantes eutróficas e obesas

Static biomechanics and gait in eutrophic and obese pregnant women

Guilherme Auler Brodt¹, José Mauro Madi¹, Leticia Maria de Castilhos¹, Natalia Ficagna¹, Rosa Maria Rahmi Garcia¹

Descritores

Mulher; Gestação; Obesidade; Marcha; Equilíbrio postural

Keywords

Women; Pregnancy; Obesity; Gait; Postural balance

RESUMO

Mais de 50% da população mundial encontra-se na faixa de sobrepeso e de obesidade, caracterizando uma epidemia global e, com isso, atingindo mulheres em idade reprodutiva. Quando da associação de obesidade e gravidez, esse risco pode estar amplificado, acentuando alterações do equilíbrio e postura, ampliando a taxa de acidentes por queda.

ABSTRACT

More than 50% of the world population is in the overweight and obesity zone, characterizing a global epidemic and with these reaching women of reproductive age. When associated with obesity and pregnancy, this risk may be amplified, accentuating alterations on balance and posture, increasing the rate of accidents by fall.

O equilíbrio é estabelecido quando a soma das forças que agem sobre um corpo é nula.⁽¹⁾ O equilíbrio estático é a capacidade do indivíduo em se manter em posição estável, possuindo o centro de massa dentro da base de apoio. É uma atividade dinâmica, ou seja, necessita-se de manutenção da postura para torná-la estável.^(1,2) A estabilidade do centro de pressão ou eixo central, durante perturbações laterais, faz com que o corpo consiga recuperar sua constância de movimento.⁽³⁾

A marcha humana pode ser definida como a locomoção do corpo e compreende uma série de movimentos cíclicos, em que o corpo é suportado primeiro por uma perna e depois pela outra. A marcha envolve muitos movimentos complexos em todos os segmentos corporais que requerem energia metabólica.⁽⁴⁾ Para que ocorra, essa locomoção necessita de vários requisitos de ocorrência simultânea, dentre os quais se destacam a propulsão do corpo para frente ou para trás, a manutenção do equilíbrio em condição estática e dinâmica, em situação variável de apoio, e a coordenação entre postura, equilíbrio e locomoção com adaptação.

Existem características da marcha que são consideradas normais para a população e, apesar das particularidades de cada nicho populacional, servem de parâmetros para a descrição das características biomecânicas de cada grupo de pessoas. As principais características para a descrição da marcha são cinemática, eletromiografia e dinâmica da marcha.^(5,6) Estudos feitos com gestantes e não gestantes em diferentes trimestres apresentaram cinemática e cinética alterada dos membros inferiores. Observou-se diminuição do comprimento e aumento da largura do passo, velocidade de caminhada

Submetido

22/11/2018

Aceito

05/02/2018

1. Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.

Conflitos de interesse

Nada a declarar.

Autor correspondente

Natalia Ficagna. Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Petrópolis, 95070-560, Caxias do Sul, RS, Brasil. nataliaficagna@hotmail.com.

mais lenta e maior tempo em apoio duplo (tempo em que os dois pés ficam em contato com o solo durante a marcha). A mudança desses parâmetros aponta para alterações na estabilidade dinâmica das gestantes e, com a progressão dos trimestres, esses parâmetros continuam a se alterar.⁽⁷⁾ Durante a caminhada da gestante e a progressão dos trimestres, ocorre uma solicitação crescente sobre os músculos flexores do quadril, do extensor do quadril e do tornozelo.⁽⁸⁾ Essas alterações, com o aumento de peso, são ocasionadas principalmente pelo medo da perda de equilíbrio e o aumento do risco de quedas ao se aproximar do final da gestação.⁽⁷⁾ Simultaneamente, o movimento de trajetória do centro de pressão do pé sobre o solo parece se alterar como consequência das mudanças do controle de equilíbrio durante a passada.⁽⁷⁾

À medida que a idade gestacional progride, percebem-se alterações de capacidade de produção de força durante a marcha, como alterações na produção de momento articular (entende-se por momento ou torque articular a necessidade de produção de força e tendência de giro em uma articulação). Dessa forma, com o passar das semanas gestacionais, o esforço realizado pela gestante em cada articulação vai se transformando: aumenta o momento de extensão do quadril, ou seja, a necessidade da musculatura glútea em atuar; diminui o momento de extensão do joelho: as gestantes passam a utilizar menos o quadríceps para controle da caminhada; aumenta o momento de adução do joelho: ocorre estresse em genu valgus, que deve ser controlado pela cápsula articular; e diminui o momento de flexão plantar do tornozelo, cuja capacidade propulsiva também diminui. Essas mudanças estão relacionadas ao esforço da gestante durante a marcha e à ocorrência de desconforto e sobrecarga principalmente na região de joelho, quadril e sacroilíaca.⁽⁹⁾

As exigências induzidas pela gravidez sobre o corpo da mulher atingem os limites da capacidade funcional de muitos órgãos maternos, podendo originar o aparecimento ou agravamento de situações patológicas preexistentes. Nesse sentido, a postura e a deambulação são alterações evidentes. A postura torna-se desalinhada devido ao aumento do volume uterino e ao aumento do volume das mamas pesando sobre o tórax, determinando que o centro de gravidade se desvie para frente e todo o corpo se projete de maneira compensatória para trás.⁽¹⁰⁾ Quando em pé, observa-se que, para manter o equilíbrio, a gestante levanta o ventre, originando-se a lordose da coluna lombar. Observam-se também a ampliação da base do polígono de sustentação, o afastamento dos pés e a projeção das escápulas para trás.⁽¹⁰⁾ Essas mudanças exigem compensações constantes do sistema musculoesquelético, dificultando a realização de atividades de vida diária da gestante, provocando lombalgias, dores nas costas e/ou alterações posturais, que podem ser tratadas e até prevenidas com o diagnóstico precoce do problema.⁽¹¹⁾ A prática de exercício físico vem sendo apontada como um fator interveniente

na ocorrência da dor lombar^(12,13) e na melhora do equilíbrio corporal.⁽¹⁴⁾

Essas modificações causadas pela gestação tendem a deslocar o centro de gravidade do corpo, alterando o equilíbrio postural e aumentando o risco de quedas.⁽¹⁵⁾ O aumento da incidência de quedas é um fator comum entre as gestantes.^(16,17) Uma em cada quatro gestantes sofre queda da própria altura durante a gestação e uma em cada 10 mulheres cai duas ou mais vezes durante a gestação. Essas quedas acidentais podem ser devidas a uma postura instável que impede a atividade motora ideal.⁽¹⁸⁾ Essas alterações de estabilidade são transitórias e podem estar presentes no período pós-parto devido ao aumento da frouxidão do tecido conjuntivo e à persistência da postura alterada.⁽¹⁸⁾

A obesidade está entre os maiores desafios das doenças do século XXI, aumentando a cada dia e desenvolvendo alguns outros problemas de saúde associados a ela. O aumento do peso corporal com o acúmulo de gordura está associado a mudanças na geometria e postura corporal. O sobrepeso modifica o tamanho e a forma do corpo, influenciando na estabilidade postural estática e alterando a localização do centro de pressão.⁽¹⁹⁾ Essa mudança anatômica, devida ao aumento de peso, afeta também o desempenho motor, o balanço postural e a força muscular. A influência do índice de massa corporal (IMC) pode estar relacionada também a enfraquecimento muscular dos membros inferiores, principalmente associado a problemas nos joelhos, quando se compara a pessoas de peso normal.⁽²⁰⁾

A gestação e o período pós-parto constituem dois momentos críticos na vida da mulher, posto que se acentuam os fatores que podem originar a obesidade. Dados da Pesquisa Nacional de Demografia e Saúde (2009)⁽²¹⁾ mostram que, entre mulheres de 15 a 49 anos o índice de sobrepeso foi de 43,1% e o de obesidade foi de 16,1%, e o nível de sobrepeso e obesidade tendeu a aumentar conforme o avançar da idade e o número de gestações. O ganho de peso durante a gestação pode representar um fator determinante da obesidade no futuro. Os dados sugerem que a obesidade pode afetar funções corporais, além de ter influência sobre o sistema musculoesquelético. Fatores pré-gestacionais, o ganho excessivo de peso na gravidez, a manutenção do peso adquirido no pós-parto e a multiparidade são fatores de risco para o desenvolvimento da obesidade e do diabetes melito do tipo 2.⁽²²⁻²⁴⁾

O peso pré-gestacional é um importante fator de risco tanto para o ganho de peso durante a gravidez quanto para a sua manutenção após o parto.⁽²⁵⁾ No Brasil, o Ministério da Saúde⁽²⁶⁾ adota recomendações de ganho total de peso, segundo o estado nutricional inicial da gestante, e classifica o estado nutricional avaliado pelo IMC pré-gestacional. Mulheres com IMC acima de 25 kg/m² antes de engravidar são mais propensas a apresentar resultados adversos na gravidez. O *Institute of Medicine* (IOM) divulgou em 1990, com reavaliação em

2009, as orientações para ganho de peso ideal na gravidez.⁽²⁷⁾ A recomendação atual é que o ganho de peso ideal leve em consideração o IMC pré-concepcional.^(27,28) Além disso, com o desenvolvimento da industrialização social, mais mulheres estão optando por adiar a maternidade até que completem sua educação ou suas carreiras profissionais estejam definitivamente estabelecidas. Conseqüentemente, o número de gestantes com idade avançada vem aumentando de forma constante, caracterizando-se pela multiparidade, alta escolaridade e maior peso pré-gestacional.⁽²⁹⁾ Dados do Ministério da Saúde⁽³⁰⁾ mostraram aumento na taxa de IMC superior a 25 kg/m² em mulheres com idade entre 18 e 24, 25 e 34 e 35 e 44 anos (24,4%, 38% e 50,9%, respectivamente).

No pós-parto, a obesidade e o peso adquirido durante a gestação, associados ao afrouxamento muscular, retardam a recuperação da alteração postural. As alterações descritas observadas na gestante obesa podem ocasionar sérias limitações funcionais, além de restringir atividades rotineiras e laborais.^(2,31) No entanto, a literatura é escassa em relação à investigação sobre as alterações características da biomecânica da marcha e do equilíbrio de gestantes obesas, o que limita a quantidade de informações disponíveis. Cabe, então, aos pesquisadores da área da saúde e biomecânica investigar se a obesidade associada à gestação não aumenta as implicações à marcha e ao equilíbrio, sejam estes avaliados por cinemática, cinética e centro de pressão e, ainda, se essas implicações não afetam a incidência de quedas das gestantes. Tendo em vista a revisão apresentada, é possível inferir que tanto a gestação quanto a obesidade são fatores que afetam a marcha e o equilíbrio, e sua associação pode potencializar seus efeitos indesejáveis.

REFERÊNCIAS

- Le Boulch J. Rumo a uma ciência do movimento humano. Porto Alegre: Artes Médicas; 1987.
- Gallahue DL, Ozmun JC, Goodway JD. Compreendendo o desenvolvimento motor. 7ª ed. São Paulo: McGraw-Hill; 2013.
- Pizzigalli L, Micheletti Cremasco M, Mulasso A, Rainoldi A. The contribution of postural balance analysis in older adult fallers: a narrative review. *J Bodyw Mov Ther.* 2016;20(2):409-17. doi: 10.1016/j.jbmt.2015.12.008
- Morais Filho MC, Reis RA, Kawamura CM. Avaliação do padrão de movimento dos joelhos e tornozelos durante a maturação da marcha normal. *Acta Ortop Bras.* 2010;18(1):23-5. doi: 10.1590/S1413-78522010000100004
- Viel E. A marcha humana, a corrida e o salto: biomecânica, investigações, normas e disfunções. Barueri: Manole; 2001.
- Perry J. Análise de marcha: São Paulo: Manole; 2005. v. 1.
- Mei Q, Gu Y, Fernandez J. Alterations of pregnant gait during pregnancy and post-partum. *Sci Rep.* 2018;8(1):2217. doi: 10.1038/s41598-018-20648-y
- Foti T, Davids JR, Bagley A. A biomechanical analysis of gait during pregnancy. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82(5):625-32.
- Huang TH, Lin SC, Ho CS, Yu CY, Chou YL. The gait analysis of pregnant women. *Biom Eng.* 2002;14(2):67-70. doi: 10.4015/S1016237202000103
- Montenegro CAB, Rezende Filho J. Rezende, obstetrícia fundamental. 14ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 2018.
- Ribeiro AP, João SM, Sacco IC. Static and dynamic biomechanical adaptations of the lower limbs and gait pattern changes during pregnancy. *Womens Health (Lond).* 2013;9(1):99-108. doi: 10.2217/wh.12.59
- Souza EBL. Fisioterapia aplicada à obstetrícia: aspectos de ginecologia. 5ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2002.
- Granath AB, Hellgren MS, Gunnarsson RK. Water aerobics reduces sick leave due to low back pain during pregnancy. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2006;35(4):465-71. doi: 10.1111/j.1552-6909.2006.00066.x
- Mann L, Kleinpaul JF, Teixeira CS, Lopes LFD, Konopka CK, Mota CB. [Pregnancy: corporal balance, lumbar pain and falls]. *Braz J Biomech.* 2009;9(18):15-21.
- Cakmak B, Ribeiro AP, Inanir A. Postural balance and the risk of falling during pregnancy. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2016;29(10):1623-5. doi: 10.3109/14767058.2015.1057490
- Dunning K, LeMasters G, Levin L, Bhattacharya A, Alterman T, Lordo K. Falls in workers during pregnancy: risk factors, job hazards, and high risk occupations. *Am J Ind Med.* 2003;44(6):664-72. doi:10.1002/ajim.10318
- Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait Posture.* 2014;39(4):1122-5. doi: 10.1016/j.gaitpost.2014.01.013
- Opala-Berdzik A, Błaszczak JW, Bacik B, Cieślińska-Świder J, Świder D, Sobota G, et al. Static postural stability in women during and after pregnancy: a prospective longitudinal study. *PLoS One.* 2015;10(6):e0124207. doi: 10.1371/journal.pone.0124207
- Kovacicova Z, Svoboda Z, Neumannova K, Bizovska L, Cuberek R, Janura M. Assessment of postural stability in overweight and obese middle-aged women. *Acta Gymnica.* 2014;44(3):149-53. doi: 10.5507/ag.2014.015
- Prasetiowati L, Kusumaningtyas S, Tamin TZ. Effect of body mass index on postural balance and muscle strength in children aged 8-10 years. *JKIMSU.* 2017;6(2):79-87.
- Ministério da Saúde. Centro Brasileiro de Análise e Planejamento [Internet]. Pesquisa Nacional Sobre Demografia e Saúde – PNDS 2006. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2009. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/pnds_crianca_mulher.pdf. Acesso em: 12 set. 2018.
- Nogueira AI, Carreiro MP. [Obesity and pregnancy]. *Rev Med Minas Gerais.* 2013;23(1):88-98. doi: 10.5935/2238-3182.20130014.
- Spencer L, Rollo M, Hauck Y, MacDonald-Wicks L, Wood L, Hutchesson M, et al. The effect of weight management interventions that include a diet component on weight-related outcomes in pregnant and postpartum women: a systematic review protocol. *JB Database System Rev Implement Rep.* 2015;13(1):88-98. doi: 10.11124/jbisrir-2015-1812
- Lacerda EMA, Leal MC. [Risk factors associated with postpartum weight gain and retention: a systematic review]. *Rev Bras Epidemiol.* 2004;7(2):187-200. doi: 10.1590/S1415-790X2004000200008.
- Jayabalan N, Nair S, Nuzhat Z, Rice GE, Zuñiga FA, Sobrevia L, et al. Cross talk between adipose tissue and placenta in obese and gestational diabetes mellitus pregnancies via exosomes. *Front Endocrinol (Lausanne).* 2017;8:239. doi: 10.3389/fendo.2017.00239
- Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Área Técnica de Saúde da Mulher. Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada: manual técnico. Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2005.
- Moore Simas TA, Waring ME, Sullivan GM, Liao X, Rosal MC, Hardy JR, et al. Institute of Medicine 2009 gestational weight gain guideline knowledge: survey of obstetrics/gynecology and family medicine residents of the United States. *Birth.* 2013;40(4):237-46. doi: 10.1111/birt.12061
- Leddy MA, Power ML, Schulkin J. The impact of maternal obesity on maternal and fetal health. *Rev Obstet Gynecol.* 2008;1(4):170-8.
- Dong B, Yu H, Wei Q, Zhi M, Wu C, Zhu X, et al. The effect of pre-pregnancy body mass index and excessive gestational weight gain on the risk of gestational diabetes in advanced maternal age. *Oncotarget.* 2017;8(35):58364-71. doi: 10.18632/oncotarget.17651
- Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância de Doenças e Agravos não Transmissíveis e Promoção da Saúde. *Vigilante Brasil 2014: vigilância de fatores de risco e proteção das doenças crônicas por inquérito telefônico.* Brasília, DF: Ministério da Saúde; 2015.
- Branco M, Santos-Rocha R, Vieira F. Biomechanics of gait during pregnancy. *ScientificWorldJournal.* 2014;2014:527940. doi: 10.1155/2014/527940