

Artigo Original

**Análise dos Parâmetros Cinemáticos da Marcha de Gestantes
Durante Atividades de Dupla Tarefa**

Kinematic Gait Parameter Analysis of Pregnant Women During Dual-Task Activities

<http://dx.doi.org/10.18316/sdh.v10i2.8169>

Sofia Toss Germano¹ ORCID 0000-0003-0018-3970, Vivian Bonfadini¹ ORCID 0000-0001-5328-1449, Carolina de Quadros dos Santos¹ ORCID 0000-0001-9413-9561, Dannielle Cristina Sanfelice Bernardon² ORCID 0000-0002-3011-4880, Raquel Saccani³ ORCID 0000-0002-6475-3883, Leandro Viçosa Bonetti^{3,4*} ORCID 0000-0001-8580-8567

RESUMO

Objetivo: Verificar se atividades de dupla tarefa interferem nos parâmetros cinemáticos da marcha de gestantes. **Materiais e métodos:** 24 mulheres divididas em grupo gestante e não-gestante fizeram parte da amostra. Primeiramente, foram realizadas as tarefas simples: tarefa simples (TS) da marcha, tarefa aritmética de subtração, de fluência verbal e de leitura no telefone celular. Após, as duplas tarefas (DTs) foram realizadas, nas quais a marcha foi executada ao mesmo tempo de cada uma das tarefas cognitivas. Variáveis de marcha analisadas foram velocidade, cadência, comprimento da passada, largura do passo e tempo da passada. Para as interações entre as tarefas e entre os grupos, foi utilizado ANOVA mista, seguido do pós-hoc de Tukey, e o nível de significância adotado foi $p < 0,05$. **Resultados:** Nas comparações entre as tarefas, ambos os grupos não demonstraram alterações estatisticamente significativas da marcha quando comparadas as DTs com a TS da marcha. Também não foram encontradas diferenças significativas da marcha na comparação entre os grupos.

1 Acadêmica de Fisioterapia, Universidade de Caxias do Sul (UCS), Rio Grande do Sul – Brasil.

2 Fisioterapeuta do Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento Humano da Universidade de Caxias do Sul (UCS), Rio Grande do Sul – Brasil.

3 Docente do curso de Fisioterapia, Universidade de Caxias do Sul (UCS), Rio Grande do Sul – Brasil.

4 Docente do Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde, Universidade de Caxias do Sul (UCS), Rio Grande do Sul – Brasil.

*Autor Correspondente: Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130, Bloco 70, Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil, CEP 95070-560.

Email: leandrobonetti@gmail.com

Submetido em: 28.01.2021

Aceito em: 25.06.2021

Conclusões: A não influência das DTs na marcha das gestantes se justifica pela pequena quantidade delas (apenas duas) estarem no terceiro trimestre gestacional, período em que ocorrem as mais significativas alterações cognitivas e que poderiam interferir na marcha dessa população.

Palavras-chaves: Gestantes; Marcha; Cognição.

ABSTRACT

Objective: To verify if dual-task activities have influence in pregnant women gait's kinematic parameters.

Material and methods: 24 women divided into pregnant and non-pregnant group were part of the sample. First, they performed single tasks: single gait (SG) task, subtraction arithmetic task, verbal fluency task and reading on the cell phone task. Then, dual-tasks (DTs) were performed, where gait was performed at the same time as each cognitive task. The gait variables analyzed were velocity, cadence, stride length, step width and stride time. For interactions between tasks and between groups, mixed ANOVA was used, followed by Tukey's post-hoc, and the significance level adopted was $p < 0.05$.

Results: In the comparison between tasks, both groups did not demonstrate statistically significant changes in gait when comparing DTs with SG task. In addition, there were differences in gait in the comparison between the groups. **Conclusion:** The non-influence of DTs on pregnant women's gait is justified by the small number of pregnant (only two) in the third trimester; period when the most significant cognitive alterations occur and could interfere in the gait of this population.

Keywords: Pregnant Women; Gait; Cognition.

INTRODUÇÃO

A gravidez consiste em um processo fisiológico natural compreendido por uma sequência de adaptações do corpo da mulher após a fertilização¹⁻². Essas adaptações ocorrem devido a diversas e significativas alterações que afetam os sistemas metabólico, cardiorrespiratório, cognitivo e musculoesquelético, e não se limita apenas aos órgãos, mas influencia também os sistemas corporais². Essas as alterações sistêmicas também promovem adaptações biomecânicas, como alterações nos parâmetros da marcha³, sendo as mais comuns a diminuição da velocidade, a diminuição do comprimento do passo e o aumento da largura do passo⁴. Essas alterações estão relacionadas ao aumento de peso que ocorre principalmente no final da gestação, o que pode levar à perda do equilíbrio e ao consequente aumento no risco de quedas⁴⁻⁵.

Com relação às alterações cognitivas durante a gravidez, o chamado “cérebro de bebê” é a definição para o declínio cognitivo durante esse período, que pode causar problemas de memória, dificuldades de leitura, confusão, desorientação, falta de concentração, aumento da distração, déficits nas funções executivas e na atenção⁶. Entretanto, a literatura apresenta resultados controversos, com alguns estudos que demonstram declínios cognitivos⁷⁻¹¹, enquanto outros demonstram pouca ou nenhuma alteração cognitiva durante a gravidez¹²⁻¹⁵. Com relação a déficits de memória durante a gestação, a meta-análise de Henry e Rendell¹⁶ demonstrou que alguns componentes da memória são afetados, mas não todos. Já os artigos que fizeram parte da meta-análise de Davies et al.¹⁷ evidenciaram que, no período gestacional, a função cognitiva geral, a função executiva e a memória são afetadas negativamente, principalmente no terceiro trimestre.

No entanto, a literatura científica não apresenta estudos que tenham investigado como os possíveis declínios cognitivos podem influenciar ainda mais a locomoção de mulheres grávidas. Para avaliar as influências da função cognitiva na locomoção, o paradigma da dupla tarefa (DT) é o método mais indicado, definido como a realização simultânea de duas tarefas que tenham objetivos diferentes¹⁸⁻²⁰. Uma das características das DTs é a competição por recursos cognitivos compartilhados²¹, que pode afetar o desempenho de uma ou das duas tarefas²²⁻²⁴.

Entendendo-se que as DTs estão envolvidas em muitas situações cotidianas (como atravessar uma rua movimentada conversando com os colegas ou caminhar manuseando o telefone celular)^{22-23,25} e sabendo-se que gestantes podem apresentar tanto alterações cognitivas como alterações na marcha, este estudo teve como objetivo principal verificar se a realização de algumas atividades cognitivas durante a locomoção interfere nos parâmetros cinemáticos da marcha de gestantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

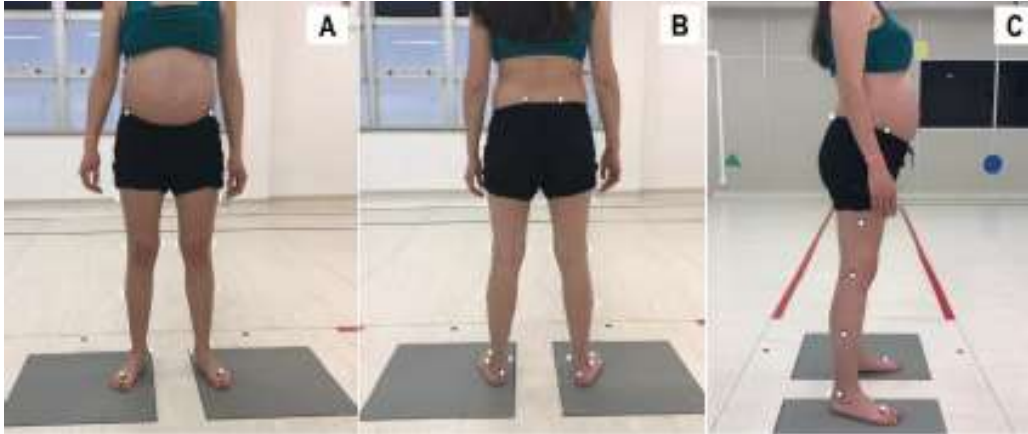
Este estudo se caracterizou descritivo e observacional, de caráter comparativo e de abordagem transversal²⁶. O estudo foi aprovado (protocolo 3.114.517) pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade de Caxias do Sul (Caxias do Sul, Rio Grande do Sul, Brasil) e conduzido de acordo com as disposições legais da resolução Nº 466 do ano de 2012, do Conselho Nacional de Saúde, que aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. O local de realização deste estudo foi o Laboratório de Análise Biomecânica do Movimento Humano, do Centro Clínico da Universidade de Caxias do Sul (CECLIN-UCS).

Fizeram parte da amostra 24 mulheres, com idade entre 18 e 40 anos, divididas em dois grupos: grupo não-gestante (GNG), composto por mulheres não grávidas, grupo gestante (GG), composto por mulheres grávidas. As participantes do estudo foram oriundas da comunidade da Serra Gaúcha. O número amostral foi estabelecido por conveniência, portanto, determinado de forma intencional e não probabilística²⁶. Para participar do estudo, as participantes consentiram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Foram excluídas as grávidas com gravidez de risco e participantes de dois grupos: a) que não executassem a marcha por no mínimo 15 minutos; b) que apresentassem instabilidade cardiovascular, neurológica, musculoesquelética ou outra condição que interferisse na marcha e/ou na realização da avaliação da marcha de forma segura; c) que apresentassem deficiência visual e auditiva; d) tabagistas; e) etilistas; f) analfabetas; g) sem fluência na língua portuguesa; h) que apresentassem déficits cognitivos que interferissem no entendimento sobre do TCLE e/ou dos procedimentos de coleta de dados.

Uma vez assinado o TCLE, foram dadas explicações sobre os procedimentos de coletas de dados, e após, foram mensuradas a massa corporal, a altura e a pressão arterial das participantes. Para a avaliação cognitiva, foram utilizados dois questionários, o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) e a Avaliação Cognitiva Montreal (MoCA). O MEEM é considerado uma avaliação padronizada, simplificada e rápida, com ampla aceitação na comunidade científica e clínica, já validado e adaptado para a população brasileira²⁷. O MEEM avalia funções cognitivas, como orientação espacial, temporal, memória imediata e de evocação, cálculo, linguagem-nomeação, repetição, compreensão, escrita e cópia de desenho²⁸. O escore máximo é de 30 pontos, e escores menores que 23 podem ser interpretados como dano cognitivo²⁹. Já o MoCA avalia tributos parecidos ao MEEM, mas também avalia habilidades visuoespaciais e função executiva³⁰.

Após, as tarefas simples (TS) foram realizadas, sendo a ordem determinada de forma randômica, através de um sorteio realizado pelos pesquisadores antes da chegada do indivíduo para a realização da pesquisa. A tarefa motora da marcha simples e as tarefas cognitivas de fluência verbal, aritmética de subtração e leitura no celular. Para a realização da marcha simples, os procedimentos para coleta de dados foram baseados no protocolo de Laroche et al.³¹. Foi utilizada uma velocidade autosselecionada para a avaliação. Para adaptação das participantes ao protocolo de avaliação, primeiramente, foi solicitado que elas caminhassem oito metros em linha reta no local destinado à coleta dos parâmetros da marcha. Após, foram afixados marcadores reflexivos nos seguintes pontos anatômicos, à direita e esquerda: espinhas ilíacas ântero-superiores, espinhas ilíacas pósterosuperiores, porções médio-lateral dos fêmures, porções médio-lateral dos joelhos, porções médio-lateral das tíbias, maléolo lateral dos tornozelos, porções centro-posterior dos calcâneos e face dorsal dos segundos metatarsos (Figura 1).

Figura 1. Ilustração dos pontos anatômicos onde foram colocados os marcadores reflexivos de acordo com o protocolo do com o *VICON MX systems*³².



Legenda: A = vista anterior; B = vista posterior; C = vista lateral.

Foram realizadas diversas tentativas até que oito passos fossem capturados integralmente. Durante o protocolo de avaliação da marcha, dados cinemáticos foram coletados simultaneamente, e as variáveis cinemáticas da marcha analisadas foram: velocidade, cadência, comprimento da passada, tempo da passada e largura do passo. Para a captura da trajetória tridimensional dos marcadores posicionados no corpo dos participantes, foi utilizado um sistema de cinemática dotado de sete câmeras integradas (*VICON MX systems, Oxford Metrics Group, UK*)³². Os dados cinemáticos foram coletados em uma taxa de amostragem de 100Hz.

Com relação às tarefas simples cognitivas, foram realizadas três diferentes tarefas. Para a realização dessas, as participantes foram convidadas a sentar em uma cadeira confortável em uma sala silenciosa. A tarefa aritmética de subtração consistiu em as participantes realizarem a subtração de cinco em cinco, começando do número 400³³⁻³⁴. A tarefa de fluência verbal consistiu em as gestantes falarem o máximo de palavras que comessem com uma letra, “P” ou “B”³⁵. Já durante a tarefa de leitura no telefone celular, as participantes realizaram a leitura de um texto padrão³⁶.

Após a realização de todas as TSs, foram realizadas as atividades de dupla tarefa (DT). As DTs consistiram na realização da tarefa motora da marcha realizada simultaneamente a cada uma das tarefas cognitivas. Para a análise dos resultados cognitivos durante as DTs, o primeiro minuto foi considerado para análise. Vale ressaltar que, assim como as TSs, a ordem de realização das DTs também foi definida de forma randômica.

Os dados coletados foram analisados através do programa estatístico GraphPad Prism 6.0 (*GraphPad, Inc., San Diego, California, USA*). Para a descrição das variáveis antropométricas, dos resultados dos questionários cognitivos, das variáveis cinemáticas da marcha e dos desempenhos das tarefas cognitivas (durante as TSs e durante as DTs), foi utilizada estatística descritiva com distribuição de frequência simples e relativa, bem como as medidas de tendência central (média) e de variabilidade (desvio padrão). Para as comparações entre os grupos dos dados antropométricos (idade, massa corporal e altura) e dos questionários cognitivos (MEEM e MoCA), foi utilizado o teste t não pareado seguido do teste não paramétrico de Mann-Whitney (devido à distribuição não paramétrica dos dados verificada após o teste de normalidade de Shapiro-Wilk). Já para a análise dos resultados da marcha e das tarefas cognitivas, interações entre as tarefas (TSs X DTs) e entre os grupos (GNG x GG) foram realizadas utilizando ANOVA mista, seguido do pós-hoc de Tukey. Como critério de decisão, o nível de significância adotado foi $p < 0,05$.

RESULTADOS

A Tabela 1 apresenta os resultados das características antropométricas e dos questionários (MEEM e MoCA). Na análise das características antropométricas, não houve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. A amostra da pesquisa foi composta por uma gestante no 1º trimestre gestacional, nove gestantes no 2º trimestre, e duas gestantes no 3º trimestre.

Com relação aos questionários, o MEEM não demonstrou diferença entre os grupos, enquanto o MoCA apresentou valor médio das não-gestantes estatisticamente inferior ao das gestantes.

Tabela 1. Características das participantes e resultados dos questionários cognitivos.

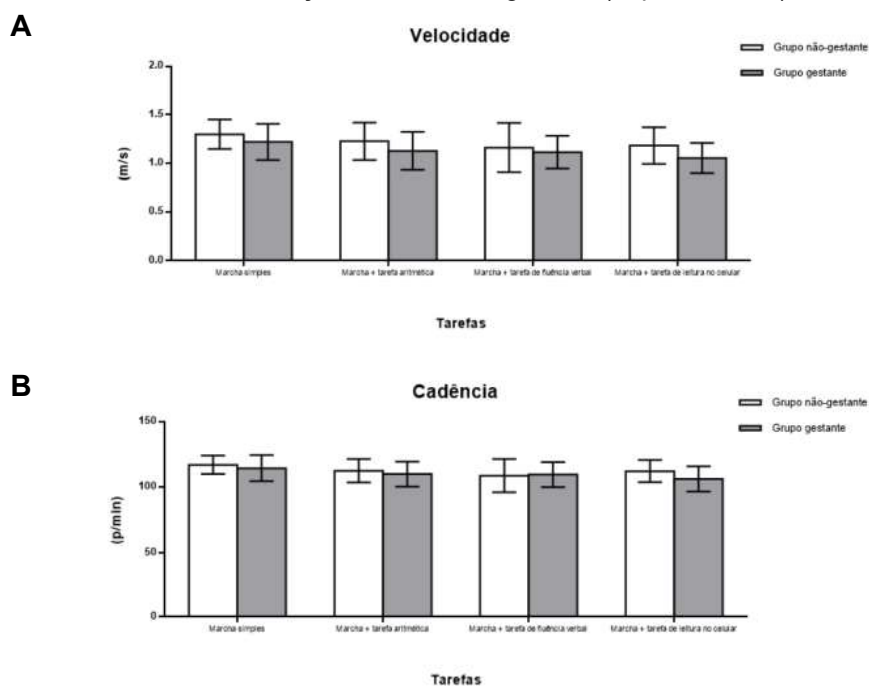
Características dos indivíduos	Grupo não-gestante	Grupo gestante	p
	Média ± DP		
Idade média (anos)	27,17 ± 7,43	29,25 ± 3,41	0,39
Massa corporal média (kg)	67,48 ± 14,19	70,10 ± 11,96	0,63
Altura média (m)	1,63 ± 0,05	1,62 ± 0,05	0,85
MEEM	28,08 ± 1,56	27,92 ± 1,56	0,80
MoCA	23,92 ± 2,57	26,25 ± 2,60*	0,04

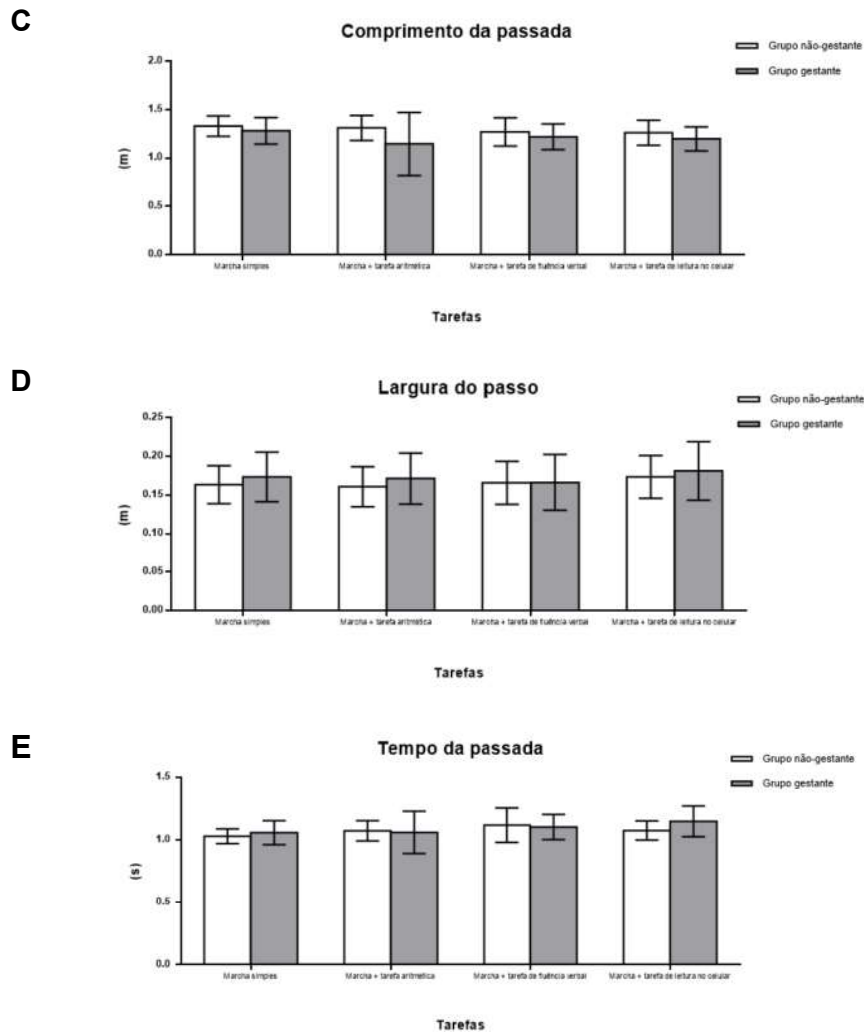
Nota: o teste utilizado foi o teste t não pareado.

DP = Desvio Padrão; kg = Quilogramas; m = Metros.

A Figura 2 apresenta os resultados da análise dos parâmetros cinemáticos da marcha. Nas comparações entre as tarefas, ambos os grupos não demonstraram alterações estatisticamente significativas quando comparadas as três atividades de DT com a TS da marcha em nenhum dos parâmetros da marcha analisados. Na comparação entre os grupos, em nenhuma das tarefas realizadas (tanto a TS da marcha como as DTs) foram identificadas diferenças significativas na marcha entre as gestantes e as não-gestantes.

Figura 2. Resultados dos parâmetros cinemáticos da marcha durante a realização da marcha simples (tarefa simples) e durante a marcha em associação às tarefas cognitivas (duplas tarefas).





Nota: o teste utilizado foi a ANOVA mista, seguido do pós-hoc de Tukey.

m/s = metros por segundo; p/min = passos por minuto; s = segundos; m = metros.

DISCUSSÃO

Este é o primeiro estudo a avaliar a influência de atividades duplas nos parâmetros da marcha de gestantes. Os resultados evidenciaram que nenhuma das três atividades de dupla tarefa interferiram nos parâmetros cinemáticos da marcha das gestantes, assim como na marcha das não-gestantes. Além disso, quando comparados os resultados da marcha entre os grupos, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas, tanto na comparação da TS da marcha como durante as DTs. Já na análise dos resultados dos testes cognitivos, não houve diferenças entre os grupos durante a análise do MEEM; entretanto, as gestantes apresentaram valor médio significativamente superior ao das não-gestantes no MoCA. Quando comparado ao MEEM, o MoCA é mais sensível e apresenta mais complexidade e abordagens mais complexas de atenção, funções executivas, habilidades de linguagem e visoespaciais³⁷⁻³⁹. Portanto, devido à grande sensibilidade do MoCA e à pequena diferença entre os grupos, acredita-se que os resultados das gestantes neste questionário não influenciariam de maneira significativa os resultados da marcha na comparação com as não-gestantes.

Com relação aos parâmetros da marcha, as principais hipóteses do estudo eram de que gestantes apresentariam parâmetros da marcha inferiores ao das não-gestantes, tanto na análise da TS da marcha como durante as DTs, além de uma maior influência das atividades de DT na marcha das gestantes quando comparado à marcha das não-gestantes. A hipótese de que as gestantes apresentariam piores desempenhos da marcha estava baseada em estudos prévios, como o de Błaszczyk, Opala-Berdzik e Plewa⁴⁰, que avaliaram a marcha de 28 grávidas (ao final do primeiro trimestre, no terceiro trimestre e

dois e seis meses após o parto) e apresentaram velocidade mais lenta, comprimento de passo menor e largura de passo maior na avaliação realizada no terceiro trimestre. Já o estudo de Bertuit, Feipel e Rooze⁴¹ avaliou 58 gestantes no terceiro trimestre gestacional, que além de apresentarem redução na velocidade e no comprimento do passo, também apresentaram redução na cadência. Ambos os estudos indicam que mais alterações nos parâmetros da marcha ocorrem com a progressão do período gestacional, o que pode apresentar uma tendência linear decrescente no comprimento da passada e uma tendência linear crescente na largura do passo, como indicada no estudo de Gilleard⁴².

Já com relação à velocidade da marcha, Mei, Gu e Fernandez⁴, compararam gestantes no segundo e terceiro trimestre de gestação e demonstraram que as grávidas do terceiro trimestre apresentaram uma marcha significativamente mais lenta. Essas importantes alterações nos parâmetros da marcha ao final da gestação, especialmente no último trimestre, se devem principalmente ao grande aumento da massa corporal que ocorre neste período⁴¹. O principal objetivo de as gestantes alterarem a marcha é manter ou melhorar a estabilidade durante a locomoção⁴⁰, pois, nesse período, há uma diminuição no equilíbrio e um conseqüente aumento no risco de quedas quando comparado às gestantes no primeiro e no segundo trimestre de gravidez⁴³. Contudo, acredita-se que a não diferença entre os grupos no presente estudo durante a marcha simples se deva ao fato de que apenas duas gestantes se encontravam no terceiro trimestre no momento da avaliação. Ou seja, dez das doze gestantes avaliadas se encontravam no primeiro ou segundo trimestre gestacional, fato que explicaria a similaridade dos parâmetros da marcha simples avaliados entre os grupos. Ainda, cabe ressaltar que os valores antropométricos indicam semelhança entre os grupos, e reforçam, assim, a justificativa de interferência do período gestacional nesses resultados.

Na análise da marcha durante as DTs, nenhum parâmetro da marcha avaliado alterou significativamente em nenhuma das três DTs realizadas na comparação com a TS da marcha em ambos os grupos, além de não terem sido demonstradas diferenças entre os grupos durante as DTs. Apesar de não haver estudos prévios que investigaram o comportamento da marcha de gestantes durante atividades duplas, a hipótese de que essas atividades influenciariam de maneira negativa a marcha dessa população se baseou em estudos que demonstraram declínios cognitivos durante o período gestacional⁷⁻¹¹. Entretanto, assim como as alterações na marcha simples parecem ocorrer principalmente no terceiro trimestre gestacional, sugere-se que as alterações cognitivas em gestantes também estão diretamente relacionadas ao final da gestação. Davies et al.¹⁷ demonstraram que a função cognitiva geral, a função executiva e a memória das gestantes foram significativamente inferiores às não-gestantes, principalmente na comparação com as gestantes do terceiro trimestre. Hampson et al.⁴⁴ avaliaram a memória de trabalho de gestantes e também verificaram mais alterações em gestantes do terceiro trimestre quando comparadas às gestantes do segundo trimestre; enquanto na comparação com mulheres não-gestantes, as gestantes do terceiro trimestre também demonstraram leves declínios nas capacidades cognitivas de memória de trabalho e atenção⁴⁵.

Apesar da natureza dessas alterações cognitivas não terem ainda sido completamente descritas⁴⁶⁻⁴⁷, há estudos que sugerem que as alterações dos níveis hormonais estão envolvidas nesses déficits cognitivos^{9,44}. De acordo com Hampson et al.⁴⁴, a memória é influenciada pelas modificações das vias neuroquímicas que são provocadas pelo estradiol, estriol, progesterona e vários outros hormônios que atingem valores máximos durante o terceiro trimestre gestacional. Já Glynn⁹ demonstrou que apenas a memória de evocação verbal (e não a memória de trabalho) sofreu declínio em gestantes, e correlacionaram esse déficit com aumentos nos níveis de glicocorticóides e estrogênio. Então, sugere-se que a não interferência das DTs na marcha das gestantes da presente pesquisa também estão relacionadas ao período gestacional destas, pois, no momento da avaliação, a maioria delas se encontrava no primeiro e no segundo trimestre de gestação, período em que os déficits cognitivos são menores ou ainda não são evidentes. Além disso, os resultados do MEEM e do MoCA também demonstraram que as gestantes não apresentavam déficits cognitivos. Logo, pode-se dizer que os somatórios de todos esses fatores justificam a não influência das atividades duplas na marcha das gestantes.

Com relação ao grupo das não-gestantes, pode-se ponderar que a não influência das atividades duplas nos parâmetros da marcha estão relacionadas ao estereótipo popular que considera as mulheres melhores em multitarefas do que os homens⁴⁸, possivelmente pela extensiva prática multitarefa que as mulheres executam cotidianamente ao gerenciar e cuidar dos filhos, casa e trabalho⁴⁹. Porém, há estudos que confirmam essa hipótese e atribuem melhores habilidades multitarefa às mulheres quando comparadas aos homens⁴⁹⁻⁵⁰, enquanto outros estudos não^{48,51}. Entretanto, o único trabalho que avaliou possíveis diferenças da marcha entre os sexos durante atividades duplas que envolviam uma tarefa motora e uma tarefa cognitiva identificou diminuição da velocidade de maneira similar entre homens e mulheres idosos⁵². Os resultados das não-gestantes corroboram com alguns estudos que avaliaram adultos jovens de ambos os sexos e que também não demonstraram alterações na velocidade⁵³, cadência⁵⁴ e comprimento da passada⁵⁴ durante atividades de DT. Porém, há outros trabalhos com adultos jovens que demonstraram diminuição da velocidade⁵⁶, cadência³⁴ e do comprimento da passada⁵⁴.

CONCLUSÃO

Os resultados da presente pesquisa demonstraram que diferentes atividades de DT não influenciaram os parâmetros cinemáticos da marcha de gestantes, assim como de não-gestantes. Esses resultados se justificam pela pequena quantidade de gestantes se encontrarem no terceiro trimestre gestacional no momento da avaliação, período em que ocorrem as mais significativas alterações cognitivas das gestantes. Além disso, não houveram diferenças entre os grupos, tanto na comparação da TS da marcha como das DTs, resultado que também se justifica pela pequena quantidade de gestantes no período final de gestação, período em que há mais aumento de massa corporal e, conseqüentemente, mais alterações na marcha dessa população.

No entanto, futuras pesquisas são necessárias, principalmente estudos que envolvam um número amostral maior e que realizem comparações entre os três trimestres gestacionais. Devido a muitas atividades cotidianas envolverem o paradigma das duplas tarefas, o melhor entendimento sobre como as gestantes dividem a atenção durante essas tarefas duplas auxiliarão os profissionais da saúde na orientação e na elaboração de programas de exercícios que evitem declínios significativos ou melhorem a marcha durante esse período de diversas alterações musculoesqueléticas e cognitivas.

Contribuições

STG: Contribuiu substancialmente na concepção e no planejamento do estudo, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na redação e aprovação da versão final.

VB: Contribuiu na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na redação e aprovação da versão final.

CQS: Contribuiu na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na redação e aprovação da versão final.

DCSB: Contribuiu na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na redação e aprovação da versão final.

RS: Contribuiu substancialmente na concepção e no planejamento do estudo, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na revisão crítica e na aprovação da versão final.

LVB: Contribuiu substancialmente na concepção e no planejamento do estudo, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na obtenção, na análise e interpretação dos dados, na redação e aprovação da versão final, na revisão crítica e na aprovação da versão final.

Conflito de Interesse

Os autores declaram que não há conflitos de interesse.

REFERÊNCIAS

1. Mann L, Kleinpaul JF, Mota CB, Santos SGD. Alterações biomecânicas durante o período gestacional: uma revisão. *Motriz: Revista de Educação Física*. 2010 Jul-Set; 16(3): 730-741.
2. Colla C, Paiva LL, Thomaz RP. Therapeutic exercise for pregnancy low back and pelvic pain: a systematic review. *Fisioterapia em Movimento*. 2017 Apr-Jun; 30(2): 399-411.
3. Aguiar L, Santos-Rocha R, Vieira F, Branco M, Andrade C, Veloso A. Comparison between overweight due to pregnancy and due to added weight to simulate body mass distribution in pregnancy. *Gait & Posture*. 2015 Oct; 42(4): 511-517.
4. Mei Q, Gu Y, Fernandez J. Alterations of pregnant gait during pregnancy and post-partum. *Scientific Reports*. 2018 Feb; 8(1): 2217-2225.
5. Albino MAS, Moccellini AS, Firmento BDS, Driusso P. Modificações da força de propulsão da marcha durante a gravidez: das alterações nas dimensões dos pés. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*. 2011 Jul; 33(7): 164-169.
6. Brett M, Baxendale S. Motherhood and memory: a review. *Psychoneuroendocrinology*. 2001 Jan-Feb; 26(4): 339-362.
7. de Groot RHM, Hornstra G, Roozendaal N, Jolles J. Memory performance, but not information processing speed, may be reduced during early pregnancy. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2010 Aug; 25(4): 482-488.
8. Parsons TD, Thompson E, Buckwalter DK, Bluestein BW, Stanczyk FZ, Buckwalter JG. Pregnancy history and cognition during and after pregnancy. *International Journal of Neuroscience*. 2004 Jul; 114(9): 1099-1110.
9. Glynn LM. Giving birth to a new brain: hormone exposures of pregnancy influence human memory. *Psychoneuroendocrinology*. 2010 Sep; 35(8): 1148-1155.
10. Farrar D, Tuffnell D, Neill J, Scally A, Marshall K. Assessment of cognitive function across pregnancy using CANTAB: a longitudinal study. *Brain and Cognition*. 2014 Febr; 84(1): 76-84.
11. Raz S. Behavioral and neural correlates of cognitive-affective function during late pregnancy: an event-related potentials study. *Behavioural Brain Research*. 2014 Jul; 267(1): 17-25.
12. Crawley R, Grant S, Hinshaw K. Cognitive changes in pregnancy: mild decline or societal stereotype? *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition*. 2008 Jan; 22(8): 1142-1162.
13. Christensen H, Leach LS, Mackinnon A. Cognition in pregnancy and motherhood: prospective cohort study. *The British Journal of Psychiatry*. 2010 Feb; 196(2): 126-132.
14. Cuttler C, Graf P, Pawluski JL, Galea LAM. Everyday life memory deficits in pregnant women. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*. 2011 Mar; 65(1): 27-37.
15. Logan DM, Hill KR, Jones R, Holt-Lunstad J, Larson MJ. How do memory and attention change with pregnancy and childbirth? A controlled longitudinal examination of neuropsychological functioning in pregnant and postpartum women. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2014 May; 36(5): 528-539.
16. Henry JD, Rendell PG. A review of the impact of pregnancy on memory function. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2007 Nov; 29(8): 793-803.
17. Davies SJ, Lum JA, Skouteris H, Byrne LK, Hayden MJ. Cognitive impairment during pregnancy: a meta-analysis. *Medical Journal of Australia*. 2018 Jan; 208(1): 35-40.

18. Lee K. Effects of single and dual tasks during walking on spatiotemporal gait parameters of community dwelling older. *Journal of Physical Therapy Science*. 2017 Oct; 29(10): 1874-1877.
19. Yogev-Seligmann G, Giladi N, Brozgol M, Hausdorff JM. A training program to improve gait while dual tasking in patients with Parkinson's disease: a pilot study. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2012 Jan; 93(1): 176-181.
20. Yang L, He C, Pang MYC. Reliability and validity of dual-task mobility assessments in people with chronic stroke. *PLoS One*. 2016 Jan; 11(1): e0147833.
21. Al-Yahya E, Dawes H, Smith L, Dennis A, Howells K, Cockburn J. Cognitive motor interference while walking: a systematic review and meta-analysis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*. 2011 Jan; 35(3): 715-728.
22. Plummer P, Eskes G, Wallace S, Giuffrida C, Fraas M, Campbell G, et al. Cognitive-motor interference during functional mobility after stroke: state of the science and implications for future research. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. 2013 Dec; 94(12): 2565-2574.
23. Kiss R, Brueckner D, Muehlbauer T. Effects of single compared to dual task practice on learning a dynamic balance task in young adults. *Frontiers in Psychology*. 2018 Mar; 311(9): 1-8.
24. Koch I, Poljac E, Müller H, Kiesel A. Cognitive structure, flexibility, and plasticity in human multitasking. An integrative review of dual-task and task-switching research. *Psychological Bulletin*. 2018 Mar; 144(6): 557-583.
25. Plummer P, Eskes G. Measuring treatment effects on dual-task performance: a framework for research and clinical practice. *Frontiers in Human Neuroscience*. 2015 Apr; 9(1): 225-231.
26. Thomas JR, Nelson JK, Silverman SJ. *Métodos de Pesquisa em Atividade Física*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2012.
27. Melo DMD, Barbosa AJG. O uso do Mini-Exame do Estado Mental em pesquisas com idosos no Brasil: uma revisão sistemática. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2015 Dec; 20(1): 3865-3876.
28. Ozge C, Ozge A, Unal O. Cognitive and functional deterioration in patients with severe COPD. *Behavioural Neurology*. 2006 Jul; 17(2): 121-130.
29. Brucki SM, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-psiquiatria*. 2003 Sep; 6(3): 777-781.
30. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The Montreal Cognitive Assessment, MoCA: a brief screening tool for mild cognitive impairment. *Journal of the American Geriatrics Society*. 2005 Mar; 53(4): 695-699.
31. Laroche D, Duval A, Morisset C, Beis JN, D'athis P, Maillefert JF, et al. Test-retest reliability of 3D kinematic gait variables in hip osteoarthritis patients. *Osteoarthritis and Cartilage*. 2011 Feb; 19(2): 194-199.
32. VICON MX systems. Vicon Documentation. Lower body modeling with Plug-in Gait [Internet]. Vicon Motion Systems [pesquisado em 19 de janeiro de 2021]. Disponível em: <https://docs.vicon.com/display/Nexus25/Lower+body+modeling+with+Plug-in+Gait>
33. Mirelman A, Maidan I, Bernad-Elazari H, Nieuwhof F, Reelick M, Giladi N, et al. Increased frontal brain activation during walking while dual tasking: an fNIRS study in healthy young adults. *Journal of Neuroengineering and Rehabilitation*. 2014 May; 11(1): 85-92.
34. Lu CF, Liu YC, Yang YR, Wu YT, Wang RY. Maintaining gait performance by cortical activation during dual-task interference: a functional near-infrared spectroscopy study. *PLoS One*. 2015 Jun; 10(6): e0129390.
35. Yogev-Seligmann G, Rotem-Galili Y, Mirelman A, Dickstein R, Giladi N, Hausdorff JM. How does explicit prioritization alter walking during dual-task performance? Effects of age and sex on gait speed and variability. *Physical Therapy*. 2010 Feb; 90(1): 177-186.
36. Schabrun SM, van den Hoorn W, Moorcroft A, Greenland C, Hodges PW. Texting and walking: strategies for postural control and implications for safety. *PLoS One*. 2014 Jan; 9(2): e91489.

37. Markwick A, Zamboni G, De Jager CA. Profiles of cognitive subtest impairment in the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) in a research cohort with normal Mini-Mental State Examination (MMSE) scores. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. 2012 Feb; 34(7): 750-757.
38. Memória CM, Yassuda MS, Nakano EY, Forlenza OV. Brief screening for mild cognitive impairment: validation of the Brazilian version of the Montreal cognitive assessment. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2013 Feb; 28(1): 34-40.
39. Carson N, Leach L, Murphy KJA. Re-examination of Montreal Cognitive Assessment (MoCA) cutoff scores. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. 2018 Jul; 33(2): 379-388.
40. Błaszczyk JW, Opala-Berdzik A, Plewa M. Adaptive changes in spatiotemporal gait characteristics in women during pregnancy. *Gait & Posture*. 2016 Jan; 43(2): 160-164.
41. Bertuit J, Feipel V, Rooze M. Temporal and spatial parameters of gait during pregnancy. *Acta of Bioengineering and Biomechanics*. 2015 Aug; 17(2): 93-101.
42. Gilleard WL. Trunk motion and gait characteristics of pregnant women when walking: report of a longitudinal study with a control group. *BMC Pregnancy and Childbirth*. 2013 Mar; 13(1): 71-78.
43. Inanir A, Cakmak B, Hisim Y, Demirturk F. Evaluation of postural equilibrium and fall risk during pregnancy. *Gait & Posture*. 2014 Apr; 39(4): 1122-1125.
44. Hampson E, Phillips SD, Duff-Canning SJ, Evans KL, Merrill M, Pinsonneault JK, et al. Working memory in pregnant women: Relation to estrogen and antepartum depression. *Hormones and Behavior*. 2015 Aug; 74(1): 218-227.
45. Crawley RA, Dennison K, Carter C. Cognition in pregnancy and the first year post-partum. *Psychology and Psychotherapy: Theory, Research and Practice*. 2003 Dec; 76(1): 69-84.
46. Anderson MV, Rutherford MD. Cognitive reorganization during pregnancy and the postpartum period: an evolutionary perspective. *Evolutionary Psychology*. 2012 Oct; 10(4): 659-687.
47. Kataja EL, Karlsson L, Huizink AC, Tolvanen M, Parsons C, Nolvi S, et al. Pregnancy-related anxiety and depressive symptoms are associated with visuospatial working memory errors during pregnancy. *Journal of Affective Disorders*. 2017 Aug; 218(1): 66-74.
48. Hirsch P, Koch I, Karbach J. Putting a stereotype to the test: The case of gender differences in multitasking costs in task-switching and dual-task situations. *PloS One*. 2019 Aug; 14(8): 55-67.
49. Szameitat AJ, Hamaida Y, Tulley RS, Saylik R, Otermans PJC. "Women are better than men" - Public beliefs on gender differences and other aspects of multitasking. *PLoS One*. 2015 Oct. 10(10): e0140371.
50. Strobach T, Wozidlo A. Young and older adults' gender stereotype in multitasking. *Frontiers in Psychology*. 2015 Dec; 6(1922): 1-6.
51. Halvorson KM, Ebner H, Hazeltine E. Investigating perfect timesharing: The relationship between IM-compatible tasks and dual-task performance. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2013 Aug; 39(2): 413-432.
52. Hollman JH, Youdas JW, Lanzino DJ. Gender differences in dual task gait performance in older adults. *American Journal of Men's Health*. 2011 Dec; 5(1): 11-17.
53. Plummer-D'Amato P, Altmann LJ, Reilly K. Dual-task effects of spontaneous speech and executive function on gait in aging: exaggerated effects in slow walkers. *Gait & Posture*. 2011 Feb; 33(2): 233-237.
54. Bonetti LV, Hassan SA, Kasawara KT, Reid WD. The effect of mental tracking task on spatiotemporal gait parameters in healthy younger and middle-and older aged participants during dual tasking. *Experimental Brain Research*. 2019 Sep; 237(12): 3123-3132.
55. Patel P, Lamar M, Bhatt T. Effect of type of cognitive task and walking speed on cognitive-motor interference during dual-task walking. *Neuroscience*. 2014 Feb; 260(1): 140-148.
56. Beurskens R, Helmich I, Rein R, Bock O. Age-related changes in prefrontal activity during walking in dual-task situations: a fNIRS study. *International Journal of Psychophysiology*. 2014 Jun; 92(3): 122-128.