



ConScientiae Saúde

ISSN: 1677-1028

conscientiaesaude@uninove.br

Universidade Nove de Julho

Brasil

Silva Malta, Iago Henrique; da Silva Alves, Ricardo; Hollanda Iunes, Denise; Prado  
Simão, Adriano; Carvalho, Leonardo César  
Influência do tratamento do câncer na rotação pélvica avaliada por baropodometria  
ConScientiae Saúde, vol. 16, núm. 2, 2017, pp. 177-186  
Universidade Nove de Julho  
São Paulo, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92953318002>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

re<sup>o</sup>dalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Influência do tratamento do câncer na rotação pélvica avaliada por baropodometria

## *Influence of cancer treatment on pelvic rotation assessed by baropodometry*

Iago Henrique Silva Malta<sup>1</sup>, Ricardo da Silva Alves<sup>2</sup>, Denise Hollanda Iunes<sup>3,7</sup>, Adriano Prado Simão<sup>4,7</sup>, Leonardo César Carvalho<sup>5,6,7</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Fisioterapia, Mestrando em Ciências Fisiológicas, Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – Unidade Educacional. Alfenas, MG – Brasil.

<sup>2</sup>Mestre em Biociências, docente do curso de Fisioterapia da Universidade do Vale do Sapucaí – UNIVÁS. Pouso Alegre, MG – Brasil.

<sup>3</sup>Doutora em Ciências Médicas, professora associada de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – Unidade Educacional. Alfenas, MG – Brasil.

<sup>4</sup>Doutor em Ciências Fisiológicas, professor adjunto I do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – Unidade Educacional. Alfenas, MG – Brasil.

<sup>5</sup>Doutor em Ciências Médicas, professor adjunto IV do curso de Fisioterapia da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL – Unidade Educacional. Alfenas, MG – Brasil.

<sup>6</sup>Docente no Programa de Pós-Graduação em Biociências aplicadas à Saúde da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG. Alfenas, MG – Brasil.

<sup>7</sup>Docente no Programa de Mestrado em Ciências da Reabilitação da Universidade Federal de Alfenas – UNIFAL-MG. Alfenas, MG – Brasil.

### Endereço de Correspondência:

Leonardo César Carvalho  
Universidade Federal de Alfenas  
Rua Jovino Fernandes Sales, 2600. Bairro Santa Clara.  
37133-840. Alfenas - MG [Brasil].  
leonardo.carvalho@unifal-mg.edu.br

### Resumo

**Introdução:** O câncer tem sido um crescente problema de saúde pública no Brasil. Comumente, a pessoa com câncer pode apresentar diversas alterações posturais, como a rotação da pelve, ocasionadas pela doença e por efeitos adversos secundários às formas de tratamento. **Objetivo:** Analisar a influência do posicionamento rotacional da pelve de pessoas com câncer por meio da baropodometria. **Métodos:** Foram incluídos 45 indivíduos, divididos em: Grupo Quimioterapia e/ou Radioterapia (GQR), Grupo Câncer em Acompanhamento (GCA) e Grupo Controle sem Câncer (GCS). Todos os voluntários foram avaliados quanto ao posicionamento da pelve por meio da baropodometria. **Resultados:** Não foram encontradas alterações significativas no posicionamento rotacional da pelve nas comparações entre os grupos com câncer e grupo controle (p: 0,112; Poder: 0,838;  $f^2$ : 1,121). **Conclusão:** Os resultados sugerem que o câncer e suas formas de tratamento não exerceram influência sobre a postura rotacional da pelve.

**Descritores:** Neoplasias; Postura; Pelve; Reabilitação.

### Abstract

**Introduction:** Cancer has been a growing public health problem in Brazil. Patients with cancer may commonly present a number postural changes such as the pelvis rotation due to the disease itself and also to secondary adverse effects produced by its forms of treatment. **Objective:** To assess the rotational positioning of the pelvis in cancer patients using computerized baropodometry. **Methods:** A total of 45 volunteers were divided into: Chemotherapy combined with radiotherapy Group (QRG), Follow up Cancer Group (CAG) and Control Group without Cancer (CG). All subjects were assessed for the positioning of the pelvis using baropodometry. **Results:** No significant changes were found in the rotational positioning of the pelvis in the comparison between the cancer groups and the control group (p: 0,112; Power: 0,838; Effect: 1,121). **Conclusion:** The results suggest that the cancer and its forms of treatment have no influence on the rotational posture of the pelvis.

**Key words:** Neoplasms; Posture; Pelvis; Rehabilitation.

## Introdução

O câncer tem sido um crescente problema de saúde pública, especialmente em países em desenvolvimento. Estima-se o surgimento de aproximadamente 420 mil novos casos de câncer no Brasil em 2016 e 2017<sup>1</sup>. De acordo com o levantamento do Instituto Nacional de Câncer (INCA), os tipos de câncer mais frequentes globalmente são aqueles que afetam o pulmão, a mama, o intestino e a próstata. No Brasil, os tipos mais frequentes na população masculina são os cânceres de próstata (28,6% dos casos), pulmão (8,1%), intestino (7,8%) e estômago (6,0%), enquanto que nas mulheres, observa-se com maior frequência os cânceres de mama (28,1% dos casos), intestino (8,6%), colo de útero (7,9%) e pulmão (5,3%)<sup>1</sup>.

Com o número crescente de casos de câncer e seu alto potencial de morbidade e mortalidade destaca a importância do tratamento dessa doença. Diversos tipos de tratamento têm sido propostos, sendo os mais comuns o uso de drogas quimioterápicas<sup>2</sup>, radiação e intervenção cirúrgica<sup>3</sup>. Os efeitos adversos da radioterapia normalmente são localizados na região do tratamento e dependem dos tecidos que são afetados pela radiação. Os efeitos podem ocorrer em curto prazo, apresentando manifestações na pele como secura, eritema, descamação úmida, inflamação de mucosas, náuseas e diarreia. Há também efeitos que ocorrem em longo prazo, como fibrose induzida por radiação, comprometimentos vasculares e danos neurais, além de uma gama de comprometimentos endócrinos<sup>4</sup>.

Já a quimioterapia pode ter efeitos neurotóxicos, afetando tanto o sistema nervoso central (SNC) como o sistema nervoso periférico (SNP)<sup>5</sup>. Os agentes quimioterápicos utilizados para combater o câncer podem causar, no SNC, desde alterações assintomáticas da substância branca cerebral, passando por acometimentos reversíveis do cerebelo, lobo occipital e tronco encefálico, podendo até chegar a encefalopatias necróticas difusas<sup>5</sup>. Apesar da evolução das formas de tratamento, o câncer é acompanhado por

muitos efeitos colaterais, tais como disfunções da marcha e postura<sup>6</sup>.

A manutenção do controle postural exige uma interação entre os segmentos corporais e destes com o ambiente, por meio das informações sensoriais e recrutamento motor<sup>7</sup>. O alinhamento pélvico representa um importante mecanismo para manutenção de uma boa postura<sup>8</sup>. Estudos demonstram que mulheres com câncer submetidas a tratamento cirúrgico, estão sujeitas a uma série de comprometimentos funcionais, incluindo alterações posturais relacionadas ao posicionamento da pelve<sup>9</sup>. Wang et al.<sup>10</sup> consideram a pelve como uma base sustentadora da coluna vertebral, podendo apresentar alterações em decorrência de alterações vertebrais, assim como o posicionamento da pelve pode influenciar no posicionamento do tronco, influenciando diretamente a coluna lombar<sup>11</sup>. Dessa maneira, essas modificações podem gerar alterações no sistema postural, ocasionando sobrecarga funcional, disfunção, degeneração e incidência de quadros clínicos patológicos, às vezes associados com dor<sup>7</sup>. Diante disso, uma avaliação do posicionamento da pelve em pacientes com câncer se faz necessária, considerando que essas alterações podem predispor a novos problemas posturais.

Existem na literatura diversos métodos disponíveis para avaliação da posição da pelve. Comumente a avaliação pélvica é realizada com os indivíduos em ortostatismo, incluindo fotogrametria, uso de inclinômetros, radiografias e medidores de palpação (PALM)<sup>12</sup>. Um estudo japonês com mulheres jovens utilizou fotogrametria para avaliação do formato e inclinação da pelve<sup>13</sup>. Para verificar a incidência de disfunções musculoesqueléticas em mulheres com dor pélvica crônica, Sedighimehr et al.<sup>14</sup> utilizaram um inclinômetro capaz de verificar a inclinação anterior da pelve. Um estudo retrospectivo envolvendo adolescentes com escoliose idiopática avaliou a rotação axial pélvica por meio de análise radiográfica da pelve<sup>10</sup>. Não foram identificados estudos que utilizaram a baropodometria para inferir sobre a rotação pélvica.

A baropodometria é um método de avaliação que oferece informações sobre pressões das superfícies plantares e a distribuição percentual de massa do corpo, e indiretamente pode indicar anormalidades no sistema postural em outras regiões do corpo<sup>7</sup>. Sendo assim, a baropodometria pode ser uma ferramenta interessante para mensurar possíveis alterações na rotação da pelve, incluindo em pacientes com câncer.

Estudos avaliando a postura e posicionamento da pelve em pacientes com câncer frequentemente utilizam a fotogrametria<sup>13</sup>, o que representa uma análise estática. A baropodometria oferece a vantagem de captar variações na postura durante o tempo de análise, permitindo maior dinamismo na análise postural, sendo capaz de captar as mudanças e ajustes posturais de modo mais adequado que a fotogrametria.

Portanto, o presente estudo tem por objetivo analisar a influência do tratamento do câncer no posicionamento rotacional da pelve avaliados por baropodometria.

## Material e Métodos

### Participantes

Trata-se de um estudo transversal, com alocação por conveniência e controlado. O estudo foi conduzido no Laboratório de Análise do Movimento Humano da Universidade Federal de Alfenas (UNIFAL-MG), no período de janeiro de 2016 até outubro de 2016, com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UNIFAL-MG (Parecer número: 923.589). Todos os indivíduos previamente assinaram o termo de consentimento.

De um total de 105 pacientes com câncer (73% feminino e 27% masculino) e 30 indivíduos (68% feminino e 32% masculino) elegíveis para o estudo, 45 participaram efetivamente, sendo divididos em três grupos: Grupo Quimioterapia e Radioterapia (GQR), composto por pessoas com câncer em estádios 0, I, II e III, submetidos a quimioterapia e/ou radioterapia; Grupo Câncer em Acompanhamento (GCA), composto por pessoas

com câncer, sob supervisão médica seis meses após encerrar a quimioterapia e/ou radioterapia; e Grupo Controle (GC), composto por indivíduos sem câncer (Figura 1).

Para critérios de inclusão, foram admitidos pacientes em tratamento no setor de Oncologia da Santa Casa de Alfenas-MG, residentes na cidade de Alfenas, com diagnóstico de câncer nos estádios 0, I, II e III. Também foram incluídos no estudo pacientes com câncer, somente sob cuidados médicos, atendidos no setor de Oncologia da Santa Casa de Alfenas-MG, com mínimo de seis meses de encerramento do tratamento de radioterapia e/ou quimioterapia, e voluntários sem diagnóstico de câncer, residentes da cidade de Alfenas. Para todos os grupos, foram incluídos participantes entre 18 e 80 anos de idade.

Foram excluídos do estudo indivíduos com dificuldades de compreensão na execução dos procedimentos de avaliação, indivíduos que realizaram algum tipo de cirurgia no período de seis meses, indivíduos com diagnóstico de doenças infectocontagiosas graves ou incapacitantes; portadores de miopatias, doenças com alteração do colágeno, indivíduos com doenças neurológicas e aqueles que, por razões pessoais, recusaram a assinar o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

### Procedimento de coleta

O posicionamento da pelve dos participantes foi avaliado com o auxílio de um baropodômetro *Footwork Pro* (IST Informatique, France). Para coleta dos dados, o voluntário foi posicionado em ortostatismo sobre a plataforma de pressão guiada pelo programa *Footwork Pro*, com os olhos abertos e com uma distância de 10cm entre os maléolos mediais padronizado por meio de um gabarito de posicionamento que foi retirado durante a coleta. A duração de cada análise foi de 20 segundos. Os dados obtidos pela plataforma foram visualizados e analisados por meio do software *FootWork 3.2.2.0* (IST Informatique, France). Foram utilizados os dados de assimetria de massa corpórea antero-

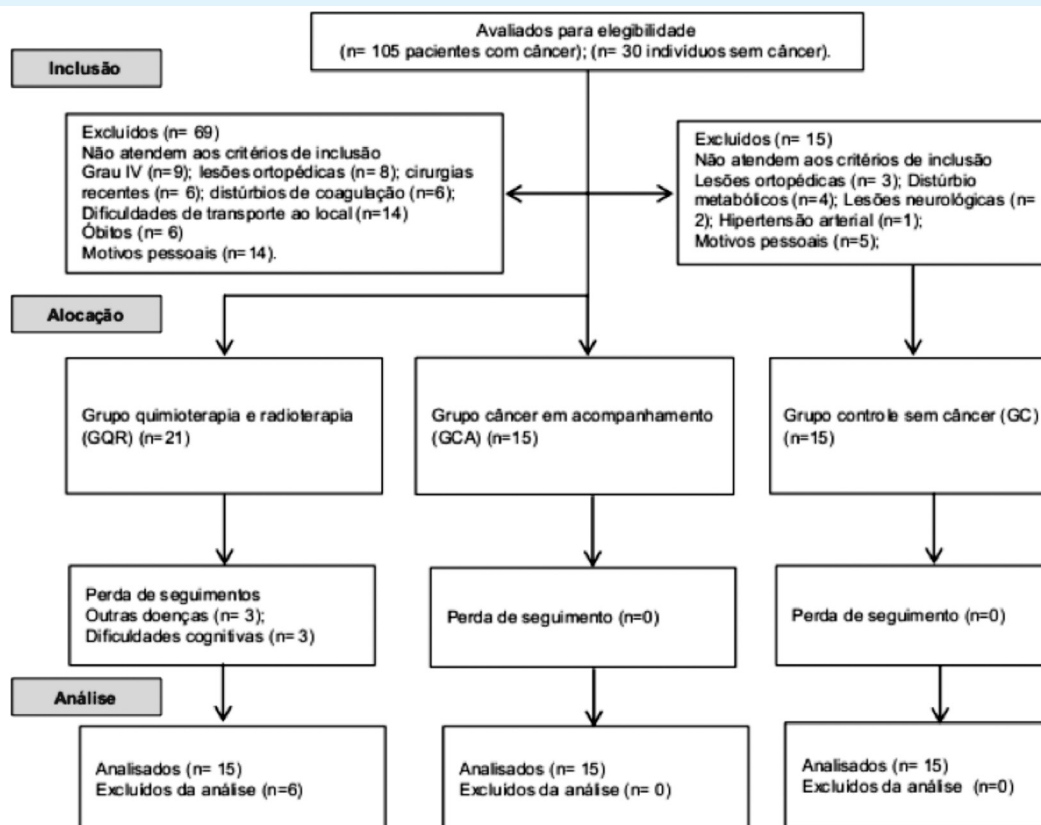


Figura 1: Fluxograma do estudo.

posterior (Ant e Post), lateral direita (D) e lateral esquerda (E), assim como a distribuição de massa no quadrante anterior esquerdo (QAE), quadrante anterior direito (QAD), quadrante posterior esquerdo (QPE) e quadrante posterior direito (QPD). A figura 2 representa a divisão dos quadrantes com os valores de distribuição da massa corpórea e a distância entre o centro de pressão dos pés em relação ao centro de pressão do corpo.

O ângulo formado pelo centro de pressão dos pés em relação ao plano coronal também foi utilizado no estudo, e foi obtido manualmente em cada análise utilizando a ferramenta de exibição disponível no *software FootWork 3.2.2.0*. Para definição do mesmo, uma semirreta paralela ao plano frontal foi traçada, culminando no vértice do ângulo. A partir do vértice, traça-se outra semirreta até o centro de pressão do pé contralateral, formando-se assim o ângulo, que também pode ser observado na figura 2.

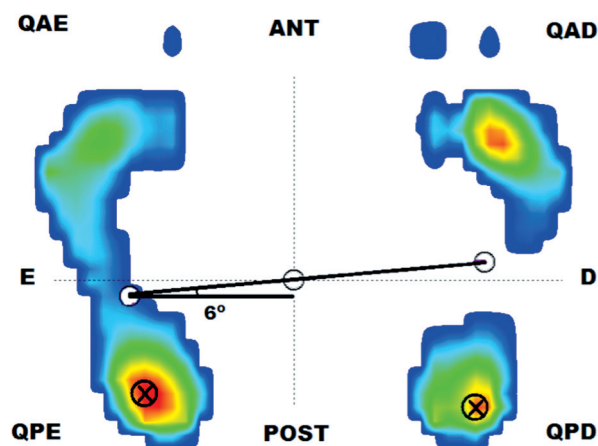


Figura 2: Imagem referente às variáveis estudadas porcentagens de distribuição de massa Anterior (Ant), Posterior (Post), Esquerdo (E), Direito (D), Quadrante Anterior Esquerdo (QAE), Quadrante Anterior Direito (QAD), Quadrante Posterior Esquerdo (QPE), Quadrante Posterior Direito (QPD).

## Análise estatística

Os dados foram analisados estatisticamente utilizando o software Social Package for Social Sciences (SPSS, IBM Corp, Chicago, USA), v 20<sup>TM</sup>. Quanto à normalidade da amostra, foi aplicado o teste *Shapiro-Wilk*. No caso de amostras seguindo distribuição normal, foi utilizado o teste *ANOVA One-way* para comparação entre os grupos, seguido pelo teste *post-hoc* Bonferroni, e caso a distribuição não possuisse normalidade, foi utilizado o teste *Kruskal-Wallis* seguido pelo teste *post-hoc* Dunn. Para todos as análises, foi adotado o nível de significância foi de 5%. O cálculo do tamanho do efeito e o poder da amostra foi realizado por meio do software *GPower*® v. 3.1.7 (Franz Faut, Universität Kiel Germany). Para calcular o tamanho do efeito foi usado  $f^2$  Cohen. Considerou-se de 0,0 a 0,15 como efeito pequeno, 0,16 até 0,35 como efeito moderado e acima de 0,35 como efeito alto<sup>15</sup>. O tamanho mínimo de amostra necessário para obter um poder estatístico de 0,80<sup>15</sup>, seria de no mínimo 12 pessoas por grupo.

## Resultados

Os dados sociodemográficos e clínicos dos participantes são apresentados na tabela 1. A comparação intergrupos dos dados pessoais (massa, idade e altura) demonstrou que não houve diferença significativa.

Os dados baropodométricos de assimetria na distribuição de massa corpórea anteroposterior, lateral direita, lateral esquerda, assim como a distribuição de massa nos quadrantes anterior esquerdo, anterior direito, posterior esquerdo e

posterior direito na pressão plantar e o ângulo nas comparações intergrupos não demonstraram diferenças significativas (Tabela 2).

## Discussão

Vários fatores podem causar alterações no posicionamento rotacional da pelve.

**Tabela 1: Valores médios, de desvio padrão e comparação entre os dados pessoais, além dos dados clínicos de frequência de tipos de câncer, estadiamento do câncer, sexo e número de tratamentos de cada grupo.**

Variáveis	GQR (n=15)	GCA (n=15)	GCS (n=15)	ANOVA p
<b>Dados pessoais</b>				
Massa	64,12±12,03	65,33±15,45	65,05±13,91	0,468
Idade	57,60±17,20	60,33±9,75	54,67±8,77	0,969
Altura	1,59±0,08	1,61±0,06	1,62±0,13	0,742
<b>Diagnóstico de câncer</b>				
Mama	7	4	0	
Próstata	0	1	0	
Orofaringeo	0	3	0	
Abdominopélvico	5	4	0	
Leucemia	1	1	0	
Linfoma	1	1	0	
Outros	0	1	0	
Sem diagnóstico	1	0	15	
<b>Estadiamento</b>				
0	0	1	0	
I	2	3	0	
II	6	5	0	
III	1	1	0	
IV	2	2	0	
Sem estadiamento	4	3	15	
<b>Sexo</b>				
Masculino	1	6	6	
Feminino	14	9	9	
<b>Tratamentos</b>				
Sessões de quimioterapia	14,27±10,08	7,62±2,72	0	
Sessões de radioterapia	26,75±12,89	35,57±10,00	0	
Sem tratamento	4	7	15	

GQR: Grupo Quimioterapia e Radioterapia; GCA: Grupo Câncer em Acompanhamento; GCS: Grupo Controle sem Câncer.



**Tabela 2: Valores médios e de desvio padrão das variáveis avaliadas no estudo com respectivas análises estatísticas**

Variáveis	GQR	GCA	GCS	p	Poder	Efeito
Ant (%)*	38,00±7,38	45,27±10,10	40,60±8,91	0,087	1,000	1,002
Post (%)*	62,00±7,38	54,73±10,10	59,40±8,91	0,087	1,000	1,002
E (%)*	48,27±9,40	51,53±10,61	52,60±4,47	0,363	0,999	0,614
D (%)*	51,73±9,40	48,47±10,61	47,40±4,47	0,363	0,999	0,614
QAE (%)*	37,27±11,91	45,73±13,08	40,13±11,95	0,173	1,000	1,171
QAD (%)*	40,13±8,66	46,40±11,49	41,00±7,79	0,157	1,000	0,924
QPE (%)*	62,73±11,91	54,27±13,08	59,87±11,95	0,173	1,000	1,172
QPD (%)*	59,87±8,66	53,60±11,49	59,00±7,79	0,157	0,982	0,924
Ângulo <sup>#</sup>	4,53±5,07	6,60±4,22	4,00±3,30	0,112	0,838	1,121

GQR: Grupo Quimioterapia e Radioterapia; GCA: Grupo Câncer em Acompanhamento; GCS: Grupo Controle sem Câncer; Ant: Anterior; Post: Posterior; E: Esquerdo; D: Direito; QAE: Quadrante Anterior Esquerdo; QAD: Quadrante Anterior Direito; QPE: Quadrante Posterior Esquerdo; QPD: Quadrante Posterior Direito. \* ANOVA e # Kruskal-Wallis:  $p < 0,05$ .

Desalinhamentos esqueléticos dos membros inferiores podem repercutir em alterações correlacionadas ou compensatórias do posicionamento da pelve<sup>16</sup>. A postura da coluna vertebral também exerce influência sobre o posicionamento rotacional da pelve, pois em adolescentes a escoliose idiopática pode promover a rotação pélvica compensatoriamente para o mesmo lado da principal curvatura torácica<sup>17</sup>. Alterações na biomecânica da pelve também podem surgir em decorrência de cargas carregadas pelo indivíduo. Por exemplo, estudantes do sexo feminino foram avaliadas durante a marcha ao carregar mochilas com variados pesos, com as duas alças ou apenas uma, e foi identificada menor rotação pélvica durante a marcha ao carregar a mochila com uma ou duas alças, em comparação à marcha livre de cargas<sup>18</sup>.

A baropodometria tem sido utilizada de diversas formas na literatura, inclusive para a avaliação da postura de indivíduos saudáveis e alterações da mesma em indivíduos que apresentam doenças. Esse método de avaliação permite a mensuração da força de reação do solo e da distribuição percentual de massa do corpo sustentado por cada pé<sup>7</sup>. Apesar de captar as pressões exercidas pelos pés, as medidas

colhidas pelo baropodômetro podem revelar a influência de regiões distantes do corpo nessas pressões, como exemplificado no estudo de Souza<sup>19</sup>, que observou distribuição alterada de pressão em indivíduos com distúrbio temporomandibular. Portanto, sugere-se que qualquer alteração no posicionamento da pelve possa refletir de forma indireta nas porcentagens da distribuição de massa, que foram registradas no presente estudo.

No entanto, grande parte dos estudos usa a baropodometria para investigação das pressões plantares. Uma revisão da literatura<sup>7</sup> analisou o uso da baropodometria para a avaliação postural, e a influência

do posicionamento da pelve nos dados baropodométricos foi avaliada em apenas dois estudos<sup>19,20</sup>. Grassi et al.<sup>20</sup> demonstraram que uma técnica de manipulação em alta velocidade da articulação sacroilíaca em indivíduos assintomáticos causou uma redução na diferença da pressão de pico exercida por um pé em relação ao outro na baropodometria, o que os autores atribuem a adaptações proprioceptivas que envolvem também as articulações da pelve e do tornozelo. Sendo assim, sugere-se que alterações na pelve de indivíduos saudáveis também possam ser detectadas por meio da análise baropodométrica. Kaercher et al.<sup>21</sup> avaliaram a postura de mulheres com dor pélvica crônica por meio do percentual de distribuição de massa corpórea obtido pela baropodometria. Neste estudo não foram encontradas diferenças estatísticas entre os dados baropodométricos do grupo com dor pélvica crônica e do grupo controle, em concordância com os achados do presente estudo, e que a baropodometria não identificou possíveis alterações posturais decorrentes da dor pélvica crônica nessas mulheres. A utilização da baropodometria para avaliação da postura em pacientes com câncer, entretanto, não tem sido frequente. Estudos avaliando a postura e o po-

sicionamento da pelve em pacientes com câncer frequentemente têm lançado mão da fotogrametria para obtenção de dados<sup>9</sup>.

Normalmente, o uso da baropodometria para avaliação de pacientes com câncer adota os parâmetros estabilométricos, como a área de deslocamento do centro de pressão do corpo e a distância de deslocamento do centro de pressão<sup>22</sup>. Um estudo utilizou a distância entre os centros de pressão do pé e do corpo, e também a distribuição de massa nos quadrantes como método de avaliação dos efeitos da manipulação da articulação talocrural em indivíduos com entorse de tornozelo<sup>23</sup>.

Existe uma escassez de estudos utilizando a baropodometria como forma de avaliação da postura e posicionamento da pelve em pacientes com câncer. Entretanto, em mulheres com câncer de mama, principalmente naquelas submetidas a técnicas de mastectomia, há uma série de estudos que investigaram o controle postural e a postura das mesmas, incluindo o posicionamento da pelve<sup>9,24</sup>.

Um estudo foi realizado um grupo de 39 mulheres, submetidas a mastectomia ou quadrantectomia, e tratadas com quimioterapia ou radioterapia, foram avaliadas quanto a variáveis posturais antes da cirurgia, 15 a 20 dias após a cirurgia e novamente após 3 meses da cirurgia. O nivelamento da pelve foi verificado mediante o uso da fotogrametria computadorizada, e, segundo os autores, não foram identificadas modificações na postura de nivelamento da pelve<sup>9</sup>. Vale ressaltar que a variável de nivelamento da pelve avaliou a inclinação da pelve no plano frontal, o que difere do que foi proposto no presente estudo, que avaliou o posicionamento rotacional da pelve no plano transversal. Apesar de os resultados obtidos na pesquisa anteriormente citada irem de acordo com os achados encontrados no presente estudo, cabe salientar que neste estudo não foram incluídas apenas mulheres com câncer de mama e mastectomizadas.

Um estudo polonês procurou determinar os efeitos da reabilitação física e as alterações posturais em mulheres após a mastectomia, e

como se comparam com mulheres normais. O estudo avaliou, por meio da fotogrametria, a rotação da pelve, determinada pela mudança de posição da espinha ilíaca pósterio-superior esquerda em relação à direita no plano transversal. No estudo, tal variável foi denominada Ângulo de Torção da Pelve e demonstrou que mulheres mastectomizadas apresentam maiores ângulos de torção da pelve em comparação com as mulheres saudáveis<sup>24</sup>. Tais resultados, portanto, divergem em relação aos achados no presente estudo, que não observou diferença significativa da postura rotacional da pelve nos grupos com câncer comparados ao controle, apesar das diferentes técnicas de avaliação utilizadas nos estudos.

A neuropatia periférica induzida por quimioterapia (NPIQ) é um efeito colateral adverso que envolve o comprometimento de nervos periféricos ou de suas raízes, observado com frequência em pacientes de câncer tratados com quimioterapia<sup>25</sup>. Os principais sintomas podem ser fraqueza distal, perda de sensibilidade e reflexos, variando de acordo com a droga utilizada, assim como a dose<sup>25</sup>. Os acometimentos do SNP podem ser puramente sensoriais, sensorio-motores ou autonômicos<sup>5</sup>. Estudos envolvendo mulheres com câncer de mama sob tratamento de quimioterapia constataram maior instabilidade postural nessa população<sup>22,26</sup>. São vários os comprometimentos que podem surgir em decorrência da neuropatia, e isso pode predispor, de forma indireta, a modificações do sistema de equilíbrio postural, bem como modificações dos segmentos corporais. Assim sendo, foi hipotetizado que as alterações sensoriais e motoras da NPIQ poderiam influenciar o posicionamento da pelve de forma indireta e promover ajustes das articulações adjacentes de forma compensatória na busca pelo ajuste postural, as quais não foram identificadas no presente estudo. A quantidade de ciclos quimioterápicos possui relação com a incidência de NPIQ em pacientes com câncer. Um estudo que avaliou o risco de quedas em pacientes com neuropatia periférica pós-quimioterapia sugere que o risco de quedas



aumenta na medida que a dose cumulativa e o número de ciclos de quimioterapia aumentam, assim como o risco de queda em pacientes com câncer<sup>27</sup>. O alto número de ciclos quimioterápicos também é preditor de neuropatia periférica para drogas quimioterápicas do grupo dos taxanos, oxaliplatina e vincristina, de acordo com um estudo retrospectivo realizado em um Hospital Universitário de Kyoto<sup>28</sup>. Outro estudo avaliou a prevalência de neuropatia periférica pós-quimioterapia em 249 pacientes de um Ambulatório de Quimioterapia Antineoplásica na cidade de Aracaju/SE, dentre os quais 14 (5,6%) apresentaram neuropatia. 46% dos pacientes que apresentaram toxicidade encontravam-se no estágio IV de câncer. Adicionalmente, pacientes tratados com maior número de ciclos quimioterápicos apresentaram maior grau de NPIQ<sup>29</sup>. Não foram relatadas alterações posturais que influenciassem o posicionamento da pelve nos estudos citados anteriormente<sup>28,29</sup>, assim como nos voluntários aqui estudados.

Há ainda estudos que estimam a incidência da neuropatia periférica entre 30 e 40% dos pacientes recebendo tratamento com quimioterapia<sup>26</sup>. Desta forma, considerando que o presente estudo incluiu poucos pacientes no estágio IV de câncer, pode-se sugerir que o número de sessões de quimioterapia ou mesmo de radioterapia não tenha induzido toxicidade capaz de gerar alterações importantes na postura com influência no posicionamento da pelve.

Embora o presente estudo não tenha contado com uma ferramenta para avaliar a presença e o grau de NPIQ, pode-se sugerir que a quimioterapia não gera alterações significativas na rotação da pelve em pacientes com câncer.

Assim, os achados deste estudo demonstram que o tratamento do câncer não exerceu influência sobre a rotação pélvica e na assimetria da distribuição de carga nos voluntários avaliados, embora as pessoas com câncer possam apresentar alterações funcionais, decorrentes da própria doença ou por comprometimentos secundários induzidos pelas formas de tratamento<sup>5,6</sup>. Neste estudo, a presença dessas alterações

não afetou o posicionamento da pelve e nem a assimetria da distribuição de carga. Além disso, reforça-se que o tamanho do efeito e poder das amostras foram adequados, apresentando efeito prático quanto ao método de análise investigatória utilizado, o que pode ser testado em outras condições da saúde humana.

O estudo apresenta limitações, dentre elas se destacam a dificuldade de padronização do tipo de câncer avaliado, sendo esse um possível objeto de estudo futuro. Destaca-se ainda a necessidade de outros estudos que busquem investigar as alterações pélvicas em cada tipo de câncer, incluindo também novas formas de avaliação associadas à baropodometria.

## Conclusões

O presente estudo demonstrou que o posicionamento rotacional da pelve aferido por baropodometria não se difere entre grupos de pacientes com câncer em tratamento, em acompanhamento e indivíduos sem câncer. Estudos mais robustos são necessários, agrupando os tipos de câncer com características similares e acrescentando mais variáveis para avaliação da postura pélvica.

## Agradecimentos

Agradecemos a Santa Casa de Alfenas pela permissão de desenvolvimento do estudo. À FAPEMIG pelo apoio financeiro (APQ: 03580-13; 01955-14) e a Rede de Oncologia do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG- RED 0011-14). Ao Programa de Educação Tutorial do curso de Fisioterapia da UNIFAL-MG (MEC-SESu).

## Referências

1. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Estimativa 2016: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro. 2015.

2. Peters GD, Raymond E. Contemporary reviews on cancer treatment. *Cancer Chemother Pharmacol*. 2016;77(1):3-4.
3. Almeida VL, Leitão A, Reina LCB, Montamari CA, Donnici CL. Câncer e agentes antineoplásicos ciclo-celular específicos e ciclo-celular não específicos que interagem com o DNA: uma introdução. *Quím Nova*. 2005;28(1):118-29.
4. Khan HA, Alhomida AS. A review of the logistic role of L-carnitine in the management of radiation toxicity and radiotherapy side effects. *J Appl Toxicol*. 2011;31(8):707-13.
5. Sloka C, Kyritsis AP. Central and peripheral nervous system toxicity of common chemotherapeutic agents. *Cancer Chemother Pharmacol*. 2009;63(5):761-7.
6. Grisold W, Grisold A, Löscher WN. Neuromuscular complications in cancer. *J Neurol Sci*. 2016; 367:184-202.
7. Rosário JLP. A review of the utilization of baropodometry in postural assessment. *J Bodyw Mov Ther*. 2014;18(2):215-19.21
8. During J, Goudfrooij H, Keessen W, Beeker TW, Crowe A. Toward standards for posture. Postural characteristics of the lower back system in normal and pathologic conditions. *Spine* 1985;10(1):83-7.
9. Barbosa JAN, Amorim MHC, Zandonade E, Delaprane ML. Avaliação da postura corporal em mulheres com câncer de mama. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2013;35(5):215-20.
10. Wang ZW, Wang WJ, Sum MH, Liu Z, Zhu ZZ, Zhu F, et al. Characteristics of the pelvic axial rotation in adolescent idiopathic scoliosis: a comparison between major thoracic curve and major thoracolumbar/lumbar curve. *Spine J*. 2014;14(9):1873-78.
11. Endo K, Suzuki H, Nishimura H, Tanaka H, Shishido T, Yamamoto K. Sagittal lumbar and pelvic alignment in the standing and sitting positions. *J Orthop Sci*. 2012;17(6):682-6.
12. Herrington L. Assessment of the degree of pelvic tilt within a normal asymptomatic population. *Man Ther*. 2011;16(6): 646- 8.
13. Uemura Y, Yasui T. Assessment of Pelvic Shape by a Newly Developed Posture Analyzer in Young Women in Japan. *J Womens Health Issues Care*. 2016;5:4.
14. Sedighimehr N, Manshadi FD, Shokoohi N, Baghban AA. Pelvic Musculoskeletal dysfunctions in women with and without chronic pelvic pain. *J Bodyw Mov Ther*. 2017; XX(X):1-5.
15. Cohen J. Statistical Power analysis for the behavioral sciences. 2nd ed. Hillsdale, NJ: Erlbaum; 1988. pages 280-82.
16. Krugh CR, Keysor JJ. Skeletal malalignments of the lower quarter: correlated and compensatory motions and postures. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1996;23(2):164-70.
17. Gum JL, Asher MA, Burton DC, Lai SM, Lambart LM. Transverse plane pelvic rotation in adolescent idiopathic scoliosis: primary or compensatory? *Eur Spine J*. 2007;16(10):1579-86.
18. Smith B, Ashton KM, Bohl D, Clark RC, Metheny JB, Klassen S. Influence of carrying a backpack on pelvic tilt, rotation, and obliquity in female college students. *Gait Posture*. 2006;23(3):263-7.
19. Souza JA, Pasinato F, Corrêa ECR, Silva AMT. Global body posture and plantar pressure distribution in individuals with and without temporomandibular disorder: a preliminary study. *J Manipulative Physiol Ther*. 2014;37(6):407-14.
20. Grassi DO, Souza MZ, Ferrareto SB, Montebelo MIL, Guirro ECO. Immediate and lasting improvements in weight distribution seen in baropodometry following a high-velocity, low-amplitude thrust manipulation of the sacroiliac joint. *Man Ther*. 2011;16(5):495-500.
21. Kaercher CW, Genro VK, Souza CA, Alfonsin M, Berton G, Filho JSC. Baropodometry on women suffering from chronic pelvic pain - a cross-sectional study. *BMC Womens Health*. 2011;11(51):1-5.
22. Sarah K, Anja W, Kathrin F, Katrin L, Britta R, Bernd H, et al. Balance impairments and neuromuscular changes in breast cancer patients with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Clin Neurophysiol*. 2016;127(2):1481-90.
23. Rodríguez SL, Peñas CF, Sendín FA, Blanco CR, Cerro LP. Immediate effects of manipulation of the talocrural joint on stabilometry and baropodometry in patients with ankle sprain. *J. Manipulative Physiol. Ther*. 2007;30(3):186-92.
24. Rostkowska E, Bak M, Samborski W. Body posture in women after mastectomy and its changes as a result of rehabilitation. *Adv Med Sci*. 2006;51:287-97.



25. Martin LGR, Silva MDP. Chemotherapy-induced peripheral neuropathy: a literature review. *Einstein*. 2011;9(4):538-44.
26. Meredith AW, Topp KS, Miaskowski C, Byl NN, Rugo HS, Hamel K. Quantitative and clinical description of postural instability in women with breast cancer treated with taxane chemotherapy. *Arch Phys Med Rehabil*. 2007;88(8):1002-08.
27. Tofthagen C, Overcash J, Kip K. Falls in persons with chemotherapy-induced peripheral neuropathy. *Support Care Cancer*. 2012;20(3):583-89.
28. Kanbayashi Y, Hosokawa T, Okamoto K, Konishi H, Otsuji E, Yoshikawa T, et al. Statistical identification of predictors for peripheral neuropathy associated with administration of bortezomib, taxanes, oxaliplatin or vincristine using ordered logistic regression analysis. *Anticancer Drugs*. 2010;21(9):877-81.
29. Kameo SY, Sawada NO, Silva GM. Prevalência de neuropatia periférica pós quimioterapia em pacientes atendidos em um serviço de oncologia. *Rev Saúde Com*. 2016;12(2):566-74.