


# Repercussões da eletroestimulação circulatória na qualidade de vida, lubrificação e musculatura pélvica: um estudo piloto

*Repercussions of circulatory electrical stimulation on quality of life, lubrication and pelvic floor muscles: a pilot study*

Emanuelle Milayne Araújo dos Santos 

Amanda Lopes Moura 

Lucas Queiroz de Arruda 

Silvana Maria de Macedo Uchôa 

Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), Recife, PE, Brasil

Data da primeira submissão: Maio 12, 2021

Última revisão: Maio 31, 2021

Aceito: Junho 30, 2021

Editora associada: Maria Augusta Heim

\* Correspondência: emanuellemilayne@gmail.com

## Resumo

**Introdução:** O climatério constitui um dos períodos de transição no ciclo vital da mulher entre a fase reprodutiva e a não reprodutiva, caracterizado por várias alterações metabólicas e psicológicas, seja por distúrbios psíquicos ou disfunções sexuais, promovendo alterações na qualidade de vida. **Objetivo:** Analisar as repercussões da eletroestimulação na qualidade de vida, lubrificação e atividade mioelétrica dos músculos do assoalho pélvico em mulheres menopausadas. **Métodos:** Trata-se de um estudo piloto no qual a amostra foi composta por dez voluntárias em menopausa com idade entre 48 e 60 anos. Para avaliar a melhora da lubrificação foi utilizado o questionário Female Sexual Function Index. Quanto à qualidade de vida, utilizou-se o questionário WHOQOL-bref. Já para a avaliação dos músculos do assoalho pélvico, utilizou-se a eletromiografia com eletrodo intracavitário. O protocolo utilizado foi: contração fásica avaliada por três contrações de dois segundos e seis de repouso; três contrações tônicas sustentadas por dez segundos com repouso de dez segundos; *endurance* durante trinta segundos. A intervenção foi realizada por outra pesquisadora, através de estimulação circulatória com o aparelho Dualpex 961 Quark®. **Resultados:** A eletromiografia pós-estimulação circulatória obteve resultados significativos, com aumento na Fast Fourier Transform nas contrações tônicas e fásicas, obtendo efeito positivo na percepção e conscientização das contrações devido ao aumento do fluxo sanguíneo. Houve, também, melhora na lubrificação e na qualidade de vida em todos os domínios. **Conclusão:** A estimulação circulatória apresentou repercussões nos músculos do assoalho pélvico em mulheres menopausadas tanto na fisiologia muscular quanto na lubrificação, influenciando a qualidade de vida das voluntárias.

**Palavras-chave:** Eletroestimulação. Eletromiografia. Lubrificação. Menopausa. Qualidade de vida.

## Abstract

**Introduction:** *The climacteric is one of the transition periods in the life cycle of women between the reproductive and non-reproductive phase, and it is characterized by various metabolic, psychological and social changes, either by psychic disorders or sexual dysfunctions promoting changes in quality of life.*

**Objective:** *To analyze the repercussions of electrical stimulation on quality of life, lubrication and myoelectric activity of pelvic floor muscles in postmenopausal women.* **Methods:** *This was a pilot study in which the sample consisted of ten menopausal volunteers aged 48-60 years. We used the Female Sexual Function Index questionnaire to determine the improvement in lubrication and the WHOQOL-BREF questionnaire to assess quality of life. The pelvic floor muscles were evaluated by electromyography with an intracavitary electrode. The protocol used was: phasic contraction evaluated by three contractions of two seconds and six of rest; three tonic contractions for ten seconds with ten-second rest; and endurance for thirty seconds. The intervention was performed by another researcher, through circulatory stimulation with the Dualpex 961 Quark®.*

**Results:** *Electromyography after circulatory stimulation showed statistically significant results with an increase in Fast Fourier Transform in tonic and phasic contractions, obtaining a positive effect on the perception and awareness of contractions due to increased blood flow. Also, there was improvement in lubrication and quality of life in all areas.* **Conclusion:** *Circulatory stimulation had repercussions on pelvic floor muscles in menopausal women in both muscle physiology and lubrication, with an influence on the quality of life of volunteers.*

**Keywords:** *Electrical stimulation. Electromyography. Lubrication. Menopause. Quality of life.*

## Introdução

O climatério constitui um dos períodos de transição no ciclo vital da mulher entre a fase reprodutiva e a não reprodutiva, caracterizado por várias alterações metabólicas, psicológicas e sociais. Trata-se de um período natural e fisiológico, no qual há uma redução do nível de estrógeno e, conseqüentemente, alterações estruturais e funcionais nos folículos ovarianos, ocasionando, assim, a amenorreia com conseqüências sistêmicas e potencialmente patológicas. Caracteriza-se por mudanças hormonais, menopausa, alterações

da estética física, mudanças psicológicas e sociais, causando impacto no sistema genitourinário.<sup>1</sup>

Estas modificações podem ser fisiológicas, gerando distúrbios extragenitais como diminuição da libido, queixas de incontinência urinária, alterações no tônus muscular, fraqueza da musculatura do assoalho pélvico, entre outros, que podem levar a uma disfunção sexual. Também pode gerar distúrbios psíquicos, tais como fogacho, irritabilidade, aumento da sudorese, cansaço, fraqueza, depressão, entre outros, que podem levar à redução da autoestima e gerar insegurança.<sup>1,2</sup>

Qualquer alteração nos músculos o assoalho pélvico (MAPs) pode gerar uma disfunção, interferindo negativamente na função sexual feminina, ocasionando repercussões nas fases de resposta sexual - desejo, excitação, orgasmo e resolução - e acarretando o surgimento das disfunções sexuais. Através de vários métodos e técnicas, a fisioterapia vem se destacando cada vez mais no tratamento e prevenção dessas disfunções de forma segura e eficaz. Entre um dos principais métodos avaliativos, destaca-se a eletromiografia de superfície (EMG); e como tratamento, há a eletroestimulação.<sup>3</sup>

A EMG é um recurso que possui como objetivo avaliar a atividade mioelétrica, ou seja, a deflagração dos potenciais de ação na musculatura. São avaliados os músculos tanto em repouso quanto durante a contração voluntária, sejam eles músculos de contração tônica, com predomínio de fibras do tipo I, lentas, resistentes à fadiga e profundas, ou de contração rápida, com predomínio de fibras do tipo II, fásicas e fatigáveis, atuando na musculatura superficial do assoalho pélvico. A EMG também avalia o *endurance*, que é a capacidade de resistência das fibras musculares do tipo I.<sup>4,5</sup>

A eletroestimulação é um recurso do arsenal eletroterapêutico, o qual oferece propriocepção local e tonifica os músculos do assoalho pélvico através da emissão de estímulos elétricos às terminações nervosas locais. A estimulação circulatória, tipo de função presente no equipamento de eletroestimulação utilizado neste estudo, visa aumentar o fluxo sanguíneo para os músculos da uretra e do assoalho pélvico e restabelece as conexões neuromusculares, melhorando a função da contração muscular e realizando a contração passiva da musculatura perineal.<sup>6</sup> O equipamento utilizado dispõe de parâmetros terapêuticos que correspondem à largura de pulso, intensidade da corrente e tempo de estímulo aplicado, agindo nas fibras musculares tipo I e II. Existem vários tipos de correntes, mas a utilizada no

presente estudo é a corrente bifásica, simétrica, e cuja ação terapêutica se dá na baixa frequência.<sup>7-9</sup>

Deste modo, o objetivo deste estudo foi analisar as repercussões da eletroestimulação circulatória na qualidade de vida, lubrificação e atividade mioelétrica dos músculos do assoalho pélvico através da eletromiografia de superfície em mulheres menopausadas.

## Métodos

A presente pesquisa trata-se de um estudo piloto realizado no período de julho de 2018 a julho de 2019 e aprovado pelo comitê de ética e pesquisa em seres humanos da Universidade Católica de Pernambuco (UNICAP), sob parecer n. 2.009.800. A coleta de dados foi realizada na clínica-escola de fisioterapia Corpore Sano, vinculada à UNICAP. Todas as voluntárias assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

A amostra, feita por conveniência, foi composta de dez mulheres, as quais realizaram atendimento 2x por semana durante o período de cinco semanas, totalizando dez atendimentos. Inicialmente, de forma avaliativa, foram aplicados os questionários WHOQOL-bref e o *Female Sexual Function Index*; em seguida, realizou-se a EMG. Após a conclusão da avaliação foi aplicada a eletroestimulação de maneira interventiva. Apenas a estimulação elétrica foi realizada nos atendimentos seguintes. No último e décimo atendimento, ao final das cinco semanas, realizou-se a reavaliação com os mesmos critérios avaliativos. A eletroestimulação e a EMG foram coletadas por autoras distintas do presente estudo a fim preservar a confiabilidade dos dados.

Foram incluídas no estudo mulheres no período da pós-menopausa, com disfunção sexual e na faixa etária de 48 a 60 anos. Foram excluídas mulheres com diabetes mellitus, doenças osteomioarticulares grave, incontinência urinária, infecção urinária e ginecológica, portadoras de distúrbios psiquiátricos e as que apresentem disfunções neurológicas e cognitivas.

O questionário WHOQOL-bref é uma versão abreviada em português do instrumento de avaliação de qualidade de vida da Organização Mundial da Saúde (OMS), o WHOQOL-100. É composto de 26 questões no total, com duas questões gerais de qualidade de vida, e dividido por facetas e quatro domínios: físico, psicológico, relações sociais e meio ambiente, sendo que cada faceta é avaliada por uma questão. Ao final é

dada a média dos resultados de cada faceta pela soma dos valores da entrevista dividido pelo número de participantes, avaliando a média final.<sup>10</sup> Quanto maior a pontuação, melhor a qualidade de vida.

Aplicou-se, também, o questionário Female Sexual Function Index (FSFI), proposto por Rosen et al.<sup>11</sup> no ano 2000. Apesar de o FSFI avaliar a resposta sexual feminina em seis domínios, neste estudo foi utilizado apenas o domínio de lubrificação vaginal, que equivale às questões 7 a 10. O escore total é obtido em cada domínio multiplicado por um valor específico atribuído a cada dimensão. Pontuações mais altas indicam melhores níveis de funcionamento sexual. Cada domínio é avaliado individualmente para identificação de disfunções que possam vir a ocorrer. Ambos os questionários foram instituídos no primeiro dia de atendimento para a avaliação e aplicados novamente no décimo dia.<sup>11,12</sup>

Para a captação da atividade mioelétrica dos MAPs, utilizou-se um eletromiógrafo de superfície da marca Miotool Uro Miotec®, e para registro dessa atividade foram utilizados dois canais do EMG, baseando-se nas normas do SENIAM (acrônimo para o consórcio europeu *Surface EMG for the Non-Invasive Assessment of Muscles*). No primeiro canal foi utilizado uma sonda intracavitária, a qual foi colocada no canal vaginal com gel hidrossolúvel, e no segundo canal foram aplicados dois eletrodos de superfície autoadesivos descartáveis da marca 3M™ no músculo oblíquo externo direito, para verificação da sinergia com os MAPs. Para finalizar, um eletrodo de referência foi fixado sobre a espinha íliaca ântero-superior direita através de eletrodo de superfície autoadesivo, também da marca 3M™.<sup>13,14</sup>

As mulheres se encontravam em decúbito supino, com travesseiro sob a cabeça e pernas semiflexionadas apoiadas em um suporte de espuma. As luzes foram apagadas para evitar qualquer tipo de interferência de ondas eletromagnéticas. Inicialmente foi coletada a contração voluntária máxima (CVM); posteriormente, o repouso inicial, contrações fásica e tônica, *endurance* e repouso final. A contração fásica foi avaliada através de três contrações de 2 segundos, com repouso de 6 segundos entre elas. A tônica foi coletada através de três contrações sustentadas por 10 segundos e com repouso entre elas de 10 segundos. Já o *endurance* foi avaliado através de uma contração sustentada durante 30 segundos. A EMG foi realizada no primeiro atendimento para avaliação e no último atendimento para reavaliação dos MAPs ao final da quinta semana.

Após a coleta, os resultados eletromiográficos foram submetidos à aplicação do filtro digital passa-banda com frequência de corte mínima de 20 Hz e máxima de 500 Hz. Em seguida, aplicou-se o *root mean square* (RMS), valor médio da raiz quadrada, avaliando o nível da atividade do sinal EMG.<sup>13,14</sup>

Para a análise de dados, utilizou-se o repouso inicial e final, frequência mediana (FM) (é a frequência característica que demonstra alterações na velocidade de condução da fibra), contrações fásicas e tônicas e *endurance*, bem como a Transformada Rápida de Fourier (FFT), que é a média para análise das frequências envolvendo a determinação do processo de fadiga, velocidade de condução da fibra, tipo de fibra e sincronização das unidades motoras em condições normais ou patológicas.<sup>13</sup> Selecionou-se a segunda contração do protocolo descrito (fibras fásicas e tônicas) de cada contração efetuada por ser considerada mais fidedigna.

De forma interventiva, após a EMG aplicou-se a eletroestimulação utilizando o mesmo eletrodo intravaginal e o mesmo posicionamento. A eletroestimulação foi realizada através do equipamento Dualpex 961 da marca Quark®, com corrente bifásica, simétrica, e cuja ação terapêutica se dá na baixa frequência. Os parâmetros utilizados foram: modo eletroestimulação circulatória, frequência de 4 Hz e largura de pulso de 400 µs, com 20 minutos de duração e amperagem (AmP) ajustada de acordo com a sensibilidade da paciente, tendo como média inicial 7 miliamperes (mA) e média de acréscimo de 2 mA no decorrer dos atendimentos de acordo com o conforto da paciente, não ultrapassando 30 mA. Os atendimentos foram seguidos de maneira criteriosa e consecutiva duas vezes por semana, durante cinco semanas.

Após a realização da reavaliação dos questionários e da EMG, iniciou-se a análise de dados. A análise estatística foi realizada utilizando os softwares Microsoft Office Excel 2007 e o GraphPad Prism 4. Para testar a suposição de normalidade dos dados foi aplicado o teste de Shapiro Wilk. A comparação entre as médias foi realizada utilizando-se o teste t pareado e, entre as medianas, o teste de Wilcoxon para amostras pareadas. Todas as conclusões foram tomadas ao nível de significância de 5%.

Para o teste t em amostras dependentes, o cálculo do poder amostral foi realizado a posteriori pelo programa G\*power 3.1.9.4, considerando  $\alpha = 0,05$  e *effect size* entre 11 e 18,1% (considerando o percentual das

diferenças das médias nos domínios da qualidade de vida). Com base nesses dados, o poder estimado variou entre 9 e 13,2%.

## Resultados

O presente estudo teve como amostra inicial 14 mulheres, das quais quatro desistiram devido à falta de horário, finalizando em 10 voluntárias com média de idade de  $53,4 \pm 3,9$ . Em relação ao perfil prevalente das voluntárias, 70% tinham ensino superior, 50% eram divorciadas e 70% tiveram um ou mais partos (Tabela 1).

**Tabela 1** - Análise perfil das pacientes (n = 10)

Análise do perfil das pacientes		
	n (%)	p-valor
<b>Estado civil</b>		
Divorciada	5 (50)	
Casada	4 (40)	0,3556
Solteira	1 (10)	
<b>Escolaridade</b>		
Superior	7 (70)	0,1534
Médio	3 (30)	
<b>Número de partos</b>		
Nenhum	3 (30)	
Um	3 (30)	
Dois	2 (20)	0,6961
Três	1 (10)	
Quatro	1 (10)	
<b>Raça</b>		
Negro/Parda	5 (50)	1,000
Branco	5 (50)	

Nota: Os números estão expressos como média + desvio padrão ou frequência (%). Teste t, qui-quadrado e exato de Fisher.

Em relação à qualidade de vida, houve aumento em todos os domínios do questionário WHOQOL-BREF pós-intervenção, especialmente no domínio psicológico, que inclui autoestima, sentimentos negativos e positivos, crenças, imagem corporal, entre outros; alguns destes fatores estão relacionados à depressão. O escore inicial foi de  $3,58 \pm 0,58$ , indo para  $4,11 \pm 0,66$ . Já o domínio de relações pessoais, que engloba atividade sexual e relações pessoais, exibiu um escore inicial de 3,7 (2,3

- 3,7) e final de 4,0 (3,6 - 4,4), comprovando que através da terapêutica aplicada houve melhora na qualidade de vida destas mulheres (Tabela 2).

**Tabela 2** - Domínios do questionário WHOQOL-bref avaliados antes e após intervenção

Domínios do questionário WHOQOL-bref			
	Antes	Após	p-valor
Físico	3,30 (2,8 - 3,7)	3,70 (3,6 - 4,3)	<b>0,0090*</b>
Psicológico	3,58 ± 0,58	4,11 ± 0,66	<b>0,0336**</b>
Relações sociais	3,70 (2,3 - 3,7)	4,00 (3,6 - 4,4)	<b>0,0059*</b>
Ambientais	3,20 (2,8 - 3,6)	3,80 (3,1 - 3,9)	<b>0,0022*</b>

Nota: \*Teste de Wilcoxon - dados expressos como mediana (percentil 25 -75%) para as variáveis não paramétricas. \*\* Teste t pareado - dados expressos como média ± desvio padrão para variáveis paramétricas. Valores em negrito indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

No que se refere ao questionário FSFI, todas as voluntárias da amostra apresentavam disfunção sexual, no entanto, houve um aumento estatisticamente significativo no domínio lubrificação após a estimulação circulatória (de  $1,740 \pm 1,78$  para  $2,550 \pm 2,22$ ),

evidenciando a eficácia da eletroestimulação na lubrificação (Tabela 3).

Em relação à análise eletromiográfica (Tabela 4), o único parâmetro que apresentou diferença estatisticamente significativa foi a FFT nas fibras tônicas e fásicas após intervenção terapêutica. Ao observar a média da eletromiografia, apesar não ter obtido valor significativo, nota-se em relação ao repouso redução dos valores, mostrando que houve diferença no relaxamento inicial e final. As fibras fásicas e tônicas obtiveram leve aumento na média de contrações quando comparadas às contrações inicial e final. Já a FM nas fibras tônicas, repouso e *endurance* apresetou declínio.

**Tabela 3** - Questionário *Female Sexual Function Index* - Índice de função sexual feminina

Índice de função sexual feminina			
	Antes da intervenção	Após a intervenção	p-valor
Lubrificação	$1,740 \pm 1,78$	$2,550 \pm 2,22$	<b>0,0320</b>

Nota: Testes t pareado e Wilcoxon. Valores em negrito indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

**Tabela 4** - Valores de eletromiografia antes e após o tratamento

Média da eletromiografia (uv)			
	Inicial	Final	p-valor
Repouso inicial	8,20 (6,0 - 19,1)	9,00 (6,8 - 14,7)	0,6953*
Fibras tônicas	21,56 ± 12,54	23,02 ± 10,13	0,7086**
Fibras fásicas	20,70 ± 11,65	24,56 ± 10,40	0,2155**
<i>Endurance</i>	21,89 ± 12,44	21,26 ± 11,73	0,8658**
Repouso final	8,90 (6,4 - 27,5)	10,60 (7,0 - 18,5)	0,2754*
Frequência mediana da eletromiografia (Hz)			
Repouso inicial	214,50 ± 27,21	195,40 ± 28,54	0,1231**
Fibras tônicas	165,50 ± 28,57	157,20 ± 35,07	0,5577**
Fibras fásicas	177,50 ± 45,90	169,20 ± 48,90	0,4989**
<i>Endurance</i>	174,60 ± 35,78	169,30 ± 46,41	0,7802**
Repouso final	206,60 ± 26,80	196,50 ± 36,59	0,4789**
Transformada Rápida de Fourier da eletromiografia (Hz)			
Fibras tônicas	64,33 ± 27,31	86,56 ± 29,02	<b>0,0102**</b>
Fibras fásicas	229,10 ± 68,10	278,60 ± 56,25	<b>0,0469**</b>

Nota: \*Teste de Wilcoxon - dados expressos como mediana (percentil 25-75%) para as variáveis não paramétricas. \*\* Teste t pareado - dados expressos como média ± desvio padrão para variáveis paramétricas. Valores em negrito indicam diferença estatística ( $p < 0,05$ ).

Embora a FM não tenha apresentado alterações estatísticas significativas, vê-se relevância nos achados ao observar os dados apresentados, demonstrando uma redução das contrações fásicas e tônicas quando comparadas as contrações inicial e final: de  $165,6 \pm 28,57\text{Hz}$  (fibras tônicas) e  $177,5 \pm 45,9\text{Hz}$  (fibras fásicas) para  $157,2 \pm 35,07\text{Hz}$  (fibras tônicas) e  $169,2 \pm 48,9\text{Hz}$  (fibras fásicas).

## Discussão

O assoalho pélvico é composto por vários músculos que possuem a função de manutenção da continência urinária e fecal e suporte dos órgãos pélvicos, apresentando 70% de fibras tipo I e 30% de fibras tipo II. Com a menopausa, a musculatura pélvica enfraquece, reduzindo o tônus muscular e favorecendo o surgimento de disfunções.<sup>5,15</sup>

Com o intuito de melhora da circulação, a estimulação elétrica neuromuscular de baixa frequência obteve repercussões eficazes e significativas, demonstradas na eletromiografia, nos questionários e, de forma descritiva através dos relatos das participantes do presente estudo, onde declararam melhora na lubrificação e no desejo sexual, redução da sensação de desconforto vaginal e, conseqüentemente, sensação de relaxamento na vagina pós-intervenção.

Apesar da escassez de artigos relacionados à estimulação elétrica circulatória que possam corroborar com a presente pesquisa, estudos semelhantes foram encontrados, como o de Nappi et al.,<sup>16</sup> no qual investigou-se o uso de estimulação elétrica na área vestibular e introito vaginal em mulheres com queixa de dor sexual. A terapêutica demonstrou melhora na capacidade contrátil do músculo, capacidade de repouso, intensidade e aumento da corrente. Nos questionários utilizados houve melhora significativa, sendo que quatro de nove mulheres com vaginismo voltaram à atividade sexual.

Já Alves et al.,<sup>17</sup> comparando a estimulação elétrica neuromuscular de média e baixa frequência em mulheres com incontinência urinária de esforço (IUE), constataram que não houve diferença significativa entre os grupos avaliados e concluíram que tanto a média quanto a baixa frequência foram eficazes no tratamento de IUE.

Em relação à lubrificação, demonstrou-se no presente estudo que a estimulação elétrica circulatória trouxe melhora, obtendo média final total de  $2,550 \pm$

$2,22$ , indicando uma pontuação mais alta do que a inicial; a pontuação máxima da lubrificação vaginal em mulheres menopausadas seria seis. Corroborando com o presente estudo, Santos et al.<sup>18</sup> verificaram que o uso de TENS gera aumento do fluxo sanguíneo, havendo vasodilatação e melhora na perfusão tecidual local, demonstrando assim que a eletroestimulação traz efeitos na lubrificação, conseqüentemente havendo uma redução do desconforto durante a relação sexual.<sup>18</sup> Com resultados semelhantes aos encontrados neste estudo, Magno et al.<sup>19</sup> avaliaram a força dos MAPs e, em seguida, aplicaram o questionário FSFI, verificando que quanto maior a força de contração, maiores foram os escores obtidos.

Santos et al.<sup>20</sup> utilizaram o questionário FSFI para verificar qual disfunção sexual é mais comum entre mulheres no climatério. Em seus resultados puderam observar que os domínios desejo, excitação, orgasmo e lubrificação em conjunto obtiveram percentual de 63,33%, podendo oferecer possíveis riscos de disfunções sexuais.

Quanto à qualidade de vida, houve aumento em todos os domínios após a aplicação da eletroestimulação, principalmente no domínio psicológico que passou de regular (3,58), segundo o escore do questionário elencado de um a cinco, para bom (4,11), demonstrando que foi obtido efeito positivo em relação a este aspecto. Da mesma forma, o domínio relações pessoais, inicialmente regular (3,7), apresentou significativa melhora, obtendo escore 4,0 (bom) após a intervenção. Já os domínios ambientais e físicos permaneceram regulares, porém com diferença inicial e final. Dessa maneira, evidencia-se diferença clínica positiva e relevante na qualidade de vida das mulheres menopausadas e com disfunção sexual após a terapêutica aplicada.

Nessa perspectiva, Nazarpour et al.<sup>21</sup> examinaram a relação entre a qualidade de vida e função sexual de mulheres na pós-menopausa e observaram que 61% das participantes apresentaram disfunção sexual. Os escores do FSFI tiveram relação com o WHOQOL-BREF, evidenciando a importância da função sexual na qualidade de vida de mulheres na pós-menopausa.

Cabral et al.<sup>22</sup> avaliaram os fatores determinantes da disfunção sexual em mulheres de meia idade aplicando o FSFI, o WHOQOL-bref e mais dois questionários. Os autores constataram que cerca de 67% das participantes apresentaram disfunção sexual na faixa etária mais avançada, ou seja, mulheres na menopausa e mulheres com manifestações climatéricas mais

intensas apresentaram baixa qualidade de vida e maior disposição para desenvolver disfunções sexuais.

Nagib et al.<sup>23</sup> descrevem a EMG como método mais preciso para mensurar a integridade neuromuscular. Os dados apresentados no presente estudo, em relação à EMG, demonstram que houve aumento durante a análise de frequências na velocidade de condução das fibras tônicas, principalmente, e fásicas. Dessa maneira, acredita-se que tenha ocorrido uma relevante sincronização das unidades motoras, o que pode ser explicado fisiologicamente, pois ao aumentar o fluxo sanguíneo local através da eletroestimulação, aumenta-se a oxigenação das fibras musculares, facilitando a contração muscular e a tonicidade dos MAPs.

Dias et al.<sup>24</sup> corroboram o presente estudo enfatizando que o aumento do oxigênio nas fibras musculares ocasiona alterações fisiológicas e na atividade mioelétrica. De acordo com os dados apresentados, constatou-se que a estimulação elétrica obtém efeito positivo na oxigenação muscular, facilitando a lubrificação e reduzindo alguns dos sintomas da síndrome geniturinária da menopausa, proporcionando às mulheres uma melhor qualidade de vida.

Acredita-se que a média das fibras tônicas obteve um discreto aumento, apesar de não ter obtido diferença estatisticamente significativa, pois a média é válida quando associada ao resultado da FFT, que obteve aumento, uma vez que o assoalho pélvico possui predomínio de fibras tônicas essenciais para função de sustentação e manutenção da continência. As fibras de contração tônicas são oxidativas, o que torna claro que o aumento da circulação local gera mudança nas fibras musculares. De maneira similar, o mesmo processo ocorre com a média das fibras fásicas. Resende et al.<sup>25</sup> observaram um aumento no recrutamento de unidades motoras durante contrações máximas repetidas ou sustentadas submáximas para manter o nível de força requerido.

Apesar de não haver diferenças estatisticamente significativas, é relevante observar os dados apresentados quanto à FM, que tende a ter a frequência mais elevada nas contrações rápidas e mais baixas nas contrações tônicas.<sup>25</sup> Há uma relação linear entre a FM e a velocidade de condução das fibras musculares, dependendo da força e do diâmetro da musculatura. Quanto menor o diâmetro do músculo, menor a velocidade de condução e, conseqüentemente, menor a FM. Quanto mais encurtado o músculo, maior a

capacidade de gerar força, logo, maior a velocidade de condução e maior a FM.<sup>26</sup>

A redução da frequência mediana nas fibras fásicas e tônicas neste estudo demonstra que houve indícios de fadiga na musculatura, decorrentes dos MAPs não terem sido treinados ativamente durante os atendimentos e submetidos ao protocolo de avaliação eletromiográfica. Estes dados também sugerem que houve predominância de fibras intermediárias ou tônicas, condizendo com os dados apresentados na FFT. Silva et al.<sup>27</sup> também verificaram significativa redução da FM ao realizarem protocolos de indução da fadiga. Burti et al.<sup>28</sup> observaram que os sinais para um protocolo de fadiga com fibras tônicas podem ser identificados com o aumento dos sinais de amplitude, redução da velocidade de condução da fibra e redução da FM.

### Limitações do estudo

O principal fator limitante do estudo foi o pequeno número amostral, devido à relutância das voluntárias a aderirem à pesquisa. Por se tratar de um método intravaginal, muitas mulheres relataram vergonha e timidez como fatores para não participarem, o que nos leva a refletir o quanto se faz necessário tornar fluído e natural o conhecimento do corpo feminino. Além disso, o tempo de aplicação do estudo poderia ter sido maior para ter obtido resultados ainda mais efetivos e significativos, gerando dessa maneira uma abrangência para novas pesquisas nesta linha.

### Conclusão

Este estudo evidenciou que a estimulação elétrica circulatória obteve repercussões positivas na lubrificação, na atividade mioelétrica dos músculos do assoalho pélvico e na qualidade de vida de mulheres menopausadas, principalmente no domínio psicológico, que engloba fatores relacionados à autopercepção, ansiedade e verbalização sobre a sexualidade e menopausa. Através da EMG, obteve-se melhora na velocidade de condução das fibras tônicas nos MAPs, acarretando, assim, alterações na fibra muscular de sustentação do AP. A fim de trazer mais evidências científicas para a corroboração de dados, faz-se necessária a realização de mais estudos que possam se aprofundar nos temas propostos.

## Contribuição dos autores

Todos os autores ficaram responsáveis pela pesquisa, coleta de dados e conceituação do artigo. EMAS realizou a redação do manuscrito, coleta e análise dos dados, desenvolvimento da metodologia, resultados e discussão. SMMU, orientadora, auxiliou na metodologia, elaboração e revisão do manuscrito em suas diferentes etapas e orientou na coleta e análise dos dados. ALM participou da coleta de dados e revisão do texto e auxiliou no planejamento da pesquisa. LQA colaborou na revisão e análise da pesquisa.

## Referências

- Oliveira AHFV, Vasconcelos LQP, Nunes EFC, Latorre GFS. Contribuições da fisioterapia na incontinência urinária no climatério. *Rev Cienc Med.* 2017;26(3):127-33. [DOI](#)
- Kagan R, Kellogg-Spadt S, Parish SJ. Practical treatment considerations in the management of genitourinary syndrome of menopause. *Drugs Aging.* 2019;36(10):897-908. [DOI](#)
- Correia GN. Efeitos da eletroestimulação intravaginal e da eletroestimulação de superfície em mulheres com incontinência urinária de esforço [tese]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos; 2013. [Link de acesso](#)
- Brazález BN, Lacombe MT, de la Villa P, Sánchez BS, Gómez VP, Del Barco AA, McLean L, et al. The evaluation of pelvic floor muscle strength in women with pelvic floor dysfunction: A reliability and correlation study. *Neurourol Urodyn.* 2018;37(1):269-77. [DOI](#)
- Bertotto A, Schwartzman R, Uchôa S, Wender MCO. Effect of electromyographic biofeedback as an add-on to pelvic floor muscle exercises on neuromuscular outcomes and quality of life in postmenopausal women with stress urinary incontinence: A randomized controlled trial. *Neurourol Urodyn.* 2017;36(8):2142-7. [DOI](#)
- Rett MT. Influência da eletroestimulação intravaginal e na qualidade de vida de mulheres com incontinência urinária [tese]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2009. [Link de acesso](#)
- Richmond CF, Martin DK, Yip SO, Dick MA, Erekson EA. Effect of supervised pelvic floor biofeedback and electrical stimulation in women with mixed and stress urinary incontinence. *Female Pelvic Med Reconstr Surg.* 2016;22(5):324-7. [DOI](#)
- Guerra TEC, Bertolini GRF. Efeitos da variação da rampa de entrega do  $\Delta F$  sobre a acomodação da corrente interferencial em mulheres saudáveis. *Rev Dor.* 2012;13(1):25-9. [DOI](#)
- Maia ARA, Melo ALM, Souza AM, Souza LM, Martineli PM. Os benefícios da cinesioterapia e eletroestimulação para o fortalecimento do assoalho pélvico feminino: uma revisão sistematizada. *De Cienc Foco.* 2018;2(1):103-12. [Link de acesso](#)
- Fleck MPA, Louzada S, Xavier M, Chachamovich E, Vieira G, Santos L, et al. Aplicação da versão em português do instrumento abreviado de avaliação da qualidade de vida "WHOQOL-bref". *Rev Saude Publica.* 2000;34(2):178-83. [DOI](#)
- Rosen R, Brown C, Heiman J, Leiblum S, Meston C, Shabsigh R, et al. The Female Sexual Function Index (FSFI): a multidimensional self-report instrument for the assessment of female sexual function. *J Sex Marital Ther.* 2000;26(2):191-208. [DOI](#)
- Hentschel H, Alberton DL, Capp E, Goldim JR, Passos EP. Validação do Female Sexual Function Index (FSFI) para uso em língua portuguesa. *Rev HCPA.* 2007;27(1):10-4. [Link de acesso](#)
- Marchetti PH, Duarte M. Instrumentação em eletromiografia. São Paulo: Laboratório de Biofísica; 2006. 29 p. [Link de acesso](#)
- Marchetti PH, Duarte M. Eletromiografia: uma breve revisão sobre os procedimentos de aquisição do sinal. *Ter Man.* 2011;9(44):548-53. [Link de acesso](#)
- Uchôa SMM. Sinergia muscular abdomino-pélvica em mulheres continentas nuligestas e primíparas: um estudo comparativo [dissertação]. Recife: Universidade Federal de Pernambuco; 2011. [Link de acesso](#)
- Nappi RE, Ferdeghini F, Abbiati I, Vercesi C, Farina C, Polatti F. Electrical stimulation (ES) in the management of sexual pain disorders. *J Sex Marital Ther.* 2003;29(Suppl 1):103-10. [DOI](#)
- Alves PGJM, Nunes FR, Guirro ECO. Comparison between two different neuromuscular electrical stimulation protocols for the treatment of female stress urinary incontinence: a randomized controlled trial. *Rev Bras Fisioter.* 2011;15(5):393-8. [DOI](#)
- Santos FV, Chiappa GR, Vieira PJC, Umpierre D, Ribeiro J, Cipriano JrG. Interferential electrical stimulation improves peripheral vasodilatation in healthy individuals. *Braz J Phys Ther.* 2013;17(3):281-8. [DOI](#)



19. Magno LDP, Fontes-Pereira AJ, Nunes EFC. Avaliação quantitativa da função sexual feminina correlacionada com a contração dos músculos do assoalho pélvico. *Rev Pan-Amaz Saude*. 2011;2(4):39-46. [DOI](#)
20. Santos JL, Leão APF, Gardenghi G. Disfunções sexuais no climatério. *Reprod Clim*. 2016;31(2):86-92. [DOI](#)
21. Nazarpour S, Simbar M, Tehrani FR, Majd HA. Quality of life and sexual function in postmenopausal women. *J Women Aging*. 2018;30(4):299-309. [DOI](#)
22. Cabral PUL, Canário ACG, Spyrides MHC, Uchôa SAC, Eleutério Jr J, Gonçalves AK. Determinants of sexual dysfunction among middle-aged women. *Int J Gynaecol Obstet*. 2013;120(3):271-4. [DOI](#)
23. Nagib ABL, Guirro ECO, Palauro VA, Guirro RRJ. Avaliação da sinergia da musculatura abdomino-pélvica em nulíparas com eletromiografia e biofeedback perineal. *Rev Bras Ginecol Obstet*. 2005;27(4):210-5. [DOI](#)
24. Dias TML, Chiappa GRS. Efeitos da estimulação elétrica transcutânea sobre o metaboreflexo muscular esquelético e variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos saudáveis [monografia]. Santa Catarina: Universidade do Extremo Sul Catarinense; 2010. [Link de acesso](#)
25. Resende APM, Nakamura MU, Ferreira EAG, Petricelli CD, Alexandre SM, Zanetti MRD. Eletromiografia de superfície para avaliação dos músculos do assoalho pélvico feminino: revisão de literatura. *Fisioter Pesqui*. 2011;18(3):292-7. [DOI](#)
26. Fioramonte ISK. Estudo do sinal eletromiográfico em exercícios isométricos em diferentes velocidades de contração [dissertação]. Presidente Prudente: Universidade Estadual Paulista; 2011. [Link de acesso](#)
27. Silva CR, Geres BS, Kuriki HU, Negrão Filho RF, Alves N, Azevedo FM. Análise da reprodutibilidade de parâmetros no domínio da frequência do sinal EMG utilizados na caracterização da fadiga muscular localizada. *Motriz Rev Educ Fis*. 2012;18(3):456-64. [DOI](#)
28. Burti JS, Hacad CR, Zambon JP, Polessi EA, Almeida FG. Is there any difference in pelvic floor muscles performance between continent and incontinent women? *NeuroUrol Urodyn*. 2015;34(6):544-8. [DOI](#)