



OS EFEITOS DA CORRENTE RUSSA E DO EXERCÍCIO TERAPÊUTICO NO MÚSCULO RETO ABDOMINAL EM MULHERES SEDENTÁRIAS

The effects of the russian current and therapeutic exercise on the rectus abdominis muscle in sedentary woman

Tereza Cristina dos Reis Ferreira¹, Júlio César Veiga Pena², Anne Beatriz Duarte da Conceição², Paula Thayna Soares Lima², Paulo Vitor de Souza Sassim², Keitty Anne Silva Neves³

ISSN: 2178-7514

Vol. 12 | Nº. 2 | Ano 2020

RESUMO

O sedentarismo atualmente aparece como fator de risco para mortalidade, e a atividade física regular é reconhecida pelos seus efeitos salutares nos seus praticantes. É possível relacioná-la, além do fortalecimento muscular proveniente desta prática, a alterações positivas para combater ou prevenir o aparecimento de diversas patologias. No escopo do fisioterapeuta existem várias técnicas que podem ser utilizadas para o fortalecimento muscular. O Exercício Terapêutico (ET) é considerado um elemento central na maioria dos planos de assistência da fisioterapia, complementado por outras intervenções, com a finalidade de aprimorar a função e reduzir incapacidades, já a eletroestimulação é utilizada na reeducação muscular, redução de espasmos, retardo na hipotrofia e fortalecimento de músculos. Uma das formas de fortalecimento do músculo reto abdominal são os chamados exercícios abdominais que apresentam diversas formas de execução. Outra maneira de aumentar a força muscular desta região é por meio da Corrente Russa (CR) que deflagra por meio da estimulação elétrica uma contração muscular. No presente estudo a metodologia utilizada consistiu na avaliação da força inicial através do Eletromiógrafo de Superfície (EMS) e fotodocumentação, aplicação dos protocolos, cada um composto por vinte sessões sendo um de ET e outro de ET associado a CR e por fim a reavaliação com o EMS, fotodocumentação e questionário de satisfação pessoal. O objetivo geral deste estudo visou verificar os efeitos da corrente russa e do exercício terapêutico no músculo reto abdominal em mulheres sedentárias. A amostra foi composta por oito participantes, sendo estas divididas em dois grupos (Grupo A e B), sendo cinco no primeiro grupo e três no segundo. O resultado final da EMS constatou que o protocolo ET exclusivo ou associado à CR altera a média a média da curva eletromiográfica RMS, porém não houve diferença de efeito entre os protocolos. Desta forma, conclui-se que ambos os protocolos são eficazes para o fortalecimento muscular, sendo de extrema importância na prática fisioterapêutica.

Palavras-chave: Terapia por Estimulação Elétrica, Terapia por Exercício, Comportamento Sedentário, Fisioterapia, Reto do Abdome.

ABSTRACT

The sedentary lifestyle currently shows as a risk factor to mortality, and regular physical activity is acknowledged by its beneficial effects in their achievers. It's possible to correlate it, beyond muscle strengthening descendant from this practice, to positive changes to avoid or prevent the appearing of several pathologies. In the scope of physiotherapy there are several techniques that can be used for muscle strengthening. Therapeutic Exercise (TE) is considered a central element in most of physiotherapy care plans, complemented by other interventions, in order to improve function and reduce disability. In another hand electrical stimulation is used in muscle rehabilitation, reducing spasms, delay in hypotrophy and strengthening of muscles. One way of strengthening the rectus abdominis is called abdominal exercises that show various embodiments. Another way to increase muscle strength in this region is through the Russian Electrical Stimulation (RES) which triggers through electrical stimulation a muscle contraction. In the present study, the methodology consisted in initial evaluation by surface electromyography (EMS) and photodocumentation, implementation of protocols, each composed of twenty sessions of TE and TE associated with RES and finally the re-evaluation by EMS, photodocumentation and a questionnaire about personal satisfaction. The aim of this study was to determine the effects of Russian electrical stimulation and therapeutic exercise in the rectus abdominis muscle in sedentary women. The sample was composed by eight participants, which were divided in two groups (Group A and B), totaling five on the first one and three on the second. The final result of EMS found that the protocol TE exclusive or associated to RES modifies the average of the RMS electromyographic curve, however, there was no difference in effect between the protocols. Therefore, we conclude that both protocols are effective for muscle strengthening, being extremely important in physical therapy practice.

Keywords: Electric Stimulation Therapy, Exercise Therapy, Sedentary Behavior, Physical Therapy Specialty, Rectus Abdominis.

1. Doutora em Ciências da Reabilitação pela Universidade Nove de Julho (UNINOVE).
2. Graduando(a) em Fisioterapia pela Universidade do Estado do Pará (UEPA).
3. Fisioterapeuta Especialista em Dermato Funcional pela Universidade Cidade de São Paulo (UNICID)

Autor de correspondência

Tereza Cristina dos Reis Ferreira
reis.tereza@gmail.com

INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), o sedentarismo é o quarto maior fator de risco de mortalidade global. Tal tendência vem crescendo ao longo dos anos em decorrência de vários fatores, como a criação de uma série de facilidades tecnológicas, que diminuem o esforço a ser realizado pelo indivíduo, e ainda a escassez de tempo para a realização de atividade física como consequência do estilo de vida acelerado a que se é exposto^(1,2).

Relaciona-se a exposição dos estudantes à vida acadêmica a um estilo de vida sedentário e com altos índices de inatividade física. A prevalência de indivíduos sedentários na Universidade de Aveiro em Portugal chegou a 80%, sendo que quanto maior o tempo de vínculo com a universidade, menor a realização de atividade física⁽¹⁾.

A falta de exercícios físicos causa uma série de malefícios que podem ser observados a nível sistêmico, além da propensão ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Uma das principais estruturas acometidas por tal negligência são os músculos, que perdem força, tônus e flexibilidade. A atividade física regular acarreta em diversos benefícios ao organismo como a melhora da perfusão sanguínea e da oxigenação celular, diminuição dos batimentos cardíacos e aumento do metabolismo basal⁽³⁾. De acordo com a OMS, não existe um consenso internacional a respeito do conceito ou grau de realização de atividade física, resultando em um grande número de instrumentos e metodologias para

estimar os níveis de realização de atividade física. Porém, segundo Warburton, Nicol e Bredin⁽⁴⁾, já existem protocolos capazes de estimar individualmente os benefícios a saúde relacionados à atividade física.

Além destes fatores relacionados à saúde, fatores como a estética e beleza também são motivos para a realização de atividade física. É sabido que as mulheres acumulam mais gordura subcutânea que os homens, o que leva, muitas vezes a uma desarmonia corporal, e conseqüentemente a insatisfação com o próprio corpo⁽⁵⁾. Tal fato as leva em busca de meios de melhorar tal aspecto, e a fisioterapia dermato-funcional possui recursos capazes de aprimorar a aparência de diversas regiões do corpo, contudo há um recurso que além de melhorar o aspecto estético da região, proporciona um incremento da força muscular do local e melhora do tônus da região por meio da estimulação elétrica^(6,7).

O estudo do efeito das correntes elétricas na contração muscular já foi fonte de vários estudos. Sabe-se que o aumento da força muscular proveniente da eletroestimulação decorre da diferença que há no recrutamento das fibras musculares. Na contração muscular volitiva, as unidades motoras não são ativadas em sincronia, sendo ativadas primeiramente as fibras de contração lenta, seguindo-se das intermediárias e finalmente as fibras de contração rápida, conforme o exercício progride e a força requerida durante o exercício aumenta. Já na contração mediada pela eletroestimulação, às fibras de contração rápida são estimuladas antes das fibras de

contração lenta, o que ocasiona a produção de uma contração muscular mais robusta, de maior força muscular⁽⁸⁾.

Contudo, para uma contração muscular ainda mais eficaz, preconiza-se a associação da eletroestimulação com a contração muscular voluntária. Essa agregação, além de permitir o recrutamento máximo das fibras musculares, aumenta a quantidade total de exercícios⁽⁹⁾.

Para que haja um incremento ainda maior da força solicitada, pode-se fazer a associação do exercício e da eletroestimulação com uma sobrecarga. Assim, com os exercícios sendo feitos de forma resistida ocorrerá um aumento da massa muscular, provocando tanto a hipertrofia quanto um aumento da capacidade de recrutamento das unidades motoras⁽¹⁰⁾.

Dessa forma, entende-se que eletroestimulação associada a exercícios voluntários é uma poderosa ferramenta tanto para a recuperação da função de determinada região lesionada de atletas quanto para a melhoria estética de músculos flácidos ou com perda de tônus de pessoas sedentárias⁽¹¹⁾.

OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Verificar os efeitos da corrente russa e do exercício terapêutico no músculo reto abdominal em mulheres sedentárias.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Analisar os efeitos da corrente russa no músculo reto abdominal por meio da eletromiografia de superfície.

Analisar os efeitos do exercício

terapêutico no músculo reto abdominal por meio da eletromiografia de superfície.

Comparar os efeitos da corrente russa e do exercício terapêutico no músculo reto abdominal por meio da eletromiografia de superfície.

Verificar os efeitos da corrente russa no músculo reto abdominal por meio da fotodocumentação.

Verificar os efeitos do exercício terapêutico no músculo reto abdominal por meio da fotodocumentação.

Comparar os efeitos da corrente russa e do exercício terapêutico no músculo reto abdominal por meio da fotodocumentação.

Analisar o nível de satisfação pessoal das mulheres submetidas às sessões de corrente russa.

Analisar o nível de satisfação pessoal das mulheres submetidas às sessões de exercício terapêutico.

Comparar o nível de satisfação pessoal das mulheres que foram submetidas às sessões de corrente russa e de exercício terapêutico.

MÉTODOS

O estudo trata-se de ensaio clínico controlado e aleatório, com caráter quantitativo analítico com dois grupos experimentais em seres humanos.

O presente trabalho foi desenvolvido de acordo com as normativas éticas das Normas de Pesquisa Envolvendo Seres Humanos (Res. CNS 196/96) do Conselho Nacional de Saúde. O estudo foi realizado após aprovações da orientadora, da responsável pela Unidade de Ensino Assistência de Fisioterapia e Terapia

Ocupacional (UEAFTO), da Universidade do Estado do Pará, do Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade do Estado do Pará (UEPA) com o número CAAE – 0133.0.352.000-12 e dos indivíduos por meio de do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

O público alvo da pesquisa foram mulheres sedentárias que cursavam fisioterapia na Universidade Estadual do Pará. O universo amostral foi composto pelas acadêmicas do curso de fisioterapia da UEPA que estudavam no turno matutino, que foram convidadas a participar do estudo durante o mês de março de 2012, por meio de cartazes afixados nos quadros de aviso da UEPA. A amostra então foi composta de doze acadêmicas.

Como critérios de inclusão escolheram-se mulheres, acadêmicas de fisioterapia na Universidade Estadual do Pará, nulíparas com faixa etária entre dezoito e trinta anos, com pelo menos um ano sem realizar atividade física regular, independente do seu tipo de pele segundo a classificação de Fitzpatrick. Os critérios de exclusão englobam estar fora da idade limite, ser primípara, múltipara ou estar gestante, e possuir DIU metálico. Indivíduos com relato de crises convulsivas e epilepsia, ou de sensibilidade a corrente, presença de alterações de sensibilidade, cardíacas, hipertensas, diabéticas, portadoras de lesões musculares, tendinosas, ligamentares e nervosas na região a ser estimulada e que tenham realizado atividade física regular dentro do período de um ano antes da pesquisa, não foram admitidas.

O estudo foi realizado no ambulatório II da Unidade de Atendimento em Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Estadual do Pará (UEAFTO - UEPA), no período de março a junho de 2012, sendo que o mesmo foi aplicado três vezes na semana no horário das 14:00 às 18:00h, até que se completassem vinte sessões para cada participante da amostra.

A alocação das participantes foi feita em dois grupos: Grupo A, onde as alunas foram submetidas ao protocolo de tratamento com corrente russa associada ao exercício terapêutico e Grupo B as alunas que foram submetidas ao protocolo de exercício terapêutico. A distribuição da amostra entre os grupos ocorreu de forma alternada, sendo que a primeira voluntária participou do grupo A, a segunda do grupo B e assim por diante sendo que seis voluntárias foram destinadas ao primeiro grupo e outras seis ao segundo. Conforme a metodologia adotada, no caso de desistência não seriam acrescentadas novas participantes, bem como, a participante que faltasse duas vezes seguidas ou duas vezes alternadas seria desligada do grupo, visto que isso interferiria no protocolo proposto.

Após a assinatura do TCLE e da alocação das alunas no grupo foi feita a avaliação fisioterapêutica e os dados coletados foram anotados em ficha própria elaborada pela autora.

Os instrumentos e materiais utilizados na avaliação consistiram em um aparelho de eletroneuromiografia de superfície da marca MIOTEC®, uma máquina fotográfica da marca SAMSUNG®, além da ficha de avaliação já

mencionada.

A análise eletromiográfica de superfície foi realizada através do aparelho Miotool, com quatro canais, da marca MIOTEC®. A avaliação da força muscular do reto abdominal foi realizada através do software Miograph, que acompanha o aparelho. No local da colocação dos eletrodos foi realizada uma leve esfoliação para a remoção de células epiteliais ressecadas e mortas, além de assepsia com álcool, procedimento esse considerado padrão para diminuir a resistência elétrica da pele e aumentar a qualidade do sinal eletromiográfico⁽¹²⁾. Os eletrodos autoadesivos de superfície da marca MEDTRACE® foram posicionados no ventre muscular, a uma distância aproximada de 3cm entre eles. Para a análise das fibras superiores do músculo reto abdominal, as indivíduos posicionaram-se em decúbito dorsal com os joelhos fletidos e pés apoiados na maca. Em sequência, ergueram sua cabeça do apoio, progredindo elevando os ombros até que as escápulas perdessem o contato com a maca. Os braços ficaram atrás da cabeça. Os eletrodos foram posicionados paralelamente à direita, acima e ao lado da cicatriz umbilical, no ventre muscular. Já para a análise das fibras inferiores, foi solicitado à acadêmica que, em decúbito dorsal e com as pernas estendidas, realizasse flexão dos quadris e levando os joelhos em direção ao tórax e retornasse. Os eletrodos foram posicionados paralelamente, à direita, abaixo e ao lado da cicatriz umbilical, no ventre muscular. O eletrodo dispensor foi posicionado na crista ilíaca ântero-superior direita da acadêmica analisada^(13,14). Foi coletada para

análise na ficha de avaliação a média da curva RMS, fornecida pelo software que acompanha o aparelho.

A fotodocumentação foi realizada antes e após a aplicação do protocolo, a título de comparação. O registro fotográfico foi obtido com utilização da câmera da marca SAMSUNG® modelo SL605, 12.2 mega pixels, a uma distância de 50 cm, com padronização da vestimenta de cor escura que permita a observação da região abdominal, em vista anterior, lateral direita e esquerda, sendo que caso a participante apresentasse alguma marca congênita ou adquirida que pudesse levar sua identificação na área abdominal seria utilizado um difusor de imagem.

Os instrumentos e materiais utilizados nos atendimentos consistiram em um aparelho de corrente russa da marca Fitto®, duas tornozeleiras de 1kg, e dois protocolos sendo um de eletroestimulação associada ao exercício terapêutico e outro de exercícios terapêuticos. Após a avaliação as participantes de acordo com o grupo alocado receberam os seguintes atendimentos:

a) PROTOCOLO PARA O GRUPO A:

A aplicação da eletroestimulação por corrente russa foi realizada por meio do aparelho Tonic, com quatro canais, da marca Fitto®. O protocolo desempenhado pelo GRUPO A teve como parâmetros a frequência portadora de 2500 Hz, a frequência modulada de 70 Hz, para que houvesse estímulo de fibras fásicas⁽¹¹⁾. O tempo on foi de 6s e tempo off de 18s buscando evitar a fadiga pois a corrente foi

associada à contração muscular voluntária⁽⁸⁾. O tempo de aplicação foi de 20 minutos e a intensidade aplicada a cada indivíduo foi estabelecida respeitando a sensibilidade de cada participante. Os eletrodos utilizados foram de borracha siliconada e estavam dispostos sobre os pontos motores do músculo reto abdominal bilateralmente, sendo utilizado como meio de contato gel a base de água e cada par foi posicionado com um eletrodo acima da cicatriz umbilical e o outro abaixo da mesma buscando estimular tanto a região superior quanto inferior do músculo reto abdominal. Os exercícios associados à estimulação foram abdominais sendo que a participante deveria estar em decúbito dorsal com os joelhos fletidos e pés apoiados na maca. A mesma deveria erguer sua cabeça do apoio, progredindo elevando os ombros até que as escápulas perdessem o contato com a maca. Os braços deveriam ficar atrás da cabeça. Este exercício foi realizado objetivando a contração das fibras superiores do músculo reto abdominal⁽¹³⁾. Da 1ª a 10ª sessão a participante realizou este exercícios completando 20 repetições. Já da 11ª a 20ª sessão, foram acrescentadas duas tornozeleiras de 1kg na região inferior da clavícula, sendo que a participante deveria abraçá-las para realizar o movimento, totalizando 20 repetições. Para as fibras inferiores a paciente estava em decúbito dorsal com as pernas estendidas e deveria então fletir os quadris e os joelhos em direção ao tórax e retornar⁽¹³⁾. Da 1ª a 10ª sessão a participante realizou este exercícios completando 20 repetições. Já da 11ª a 20ª sessão, foram acrescentadas duas tornozeleiras

de 1kg, uma em cada membro inferior, totalizando 20 repetições.

b) PROTOCOLO PARA O GRUPO B

O protocolo do grupo B foi constituído dos exercícios já descritos para o grupo A, excetuando-se a estimulação elétrica por meio da corrente russa.

Os instrumentos e materiais utilizados na reavaliação consistiram nos mesmos utilizados durante a avaliação inicial, acrescidos de um questionário de satisfação pessoal, onde constaram algumas perguntas sobre o conhecimento prévio da paciente em relação à corrente russa e o grau de satisfação da indivíduo com o protocolo utilizado.

A análise estatística dos resultados foi desempenhada através do método T-Student, por um bioestatístico, e o nível de significância estabelecido para o teste estatístico foi de $p < 0,05$. Foi utilizado o software Bioestat 5.0 para cálculo e análise dos dados e para elaboração dos gráficos o Microsoft Office Excel. Os resultados foram analisados e discutidos pela autora, que elaborou suas conclusões que estão acompanhadas das referências, anexos e apêndices.

RESULTADOS

A amostra inicial foi composta por doze acadêmicas, constando na casuística final apenas oito que realizaram as vinte sessões que compunham o protocolo. As quatro restantes foram excluídas, três por desistência e uma por não concordar com o grupo ao qual fora destinada. Das oito acadêmicas restantes, a

distribuição deu-se de forma que cinco delas participaram do grupo A e três do grupo B. Tal divisão teve como justificativa a metodologia adotada, onde em caso de desistência, não seriam acrescentadas novas participantes ao grupo.

A Tabela 1 mostra que, a idade média das voluntárias no grupo A é de 21 anos, e das do grupo B também é de 21 anos, ou seja, a

análise da média sugere que as voluntárias do grupo A têm idade iguais as do grupo B.

Os valores mínimos e máximos da idade das voluntárias no grupo A correspondem a 19 e 24 anos, respectivamente, enquanto que as idades mínima e máxima, das voluntárias do grupo B é de 18 e 29 anos, respectivamente.

Tabela 1 - Resumo descritivo da Idade, em anos, segundo o Grupo das voluntárias.

	Média	Desvio Padrão	N	Mínimo	Máximo
Grupo A	21	2	6	19	24
Grupo B	21	5	6	18	29

Fonte: Pesquisa de campo.

Na análise eletromiográfica realizada antes das vinte sessões de corrente russa associada ao exercício terapêutico, a média da curva RMS das acadêmicas participantes deste grupo para as fibras superiores do músculo reto abdominal foi de 40,54 μ v, e para as fibras inferiores do mesmo músculo foi de 48,58 μ v. Após a realização das vinte sessões a média da curva RMS das fibras superiores aumentou para 71,58 μ v, e das fibras inferiores 83,50

μ v. A diferença calculada foi estatisticamente significativa tanto para as fibras superiores, sendo o t calculado igual a -4,946, quanto para as fibras inferiores, tendo o valor de t igual a -5,0578. Portanto, o protocolo de tratamento com corrente russa associada ao exercício terapêutico altera a média da curva RMS nas fibras do músculo reto abdominal (TABELA 2).

Tabela 2 – Análise da curva RMS das acadêmicas do grupo A

	Média Inicial	Média Final	N	Diferença das Médias	Desvio Padrão	t	Graus de Liberdade	p_valor
Curva RMS das Fibras Superiores	40,54	71,58	5	-31,04	14,032	-4,946	4	0,0078
Curva RMS das Fibras Inferiores	48,58	83,50	5	-34,92	15,438	-5,0578	4	0,0072

Fonte: Pesquisa de campo.

Já na análise eletromiográfica realizada antes das vinte sessões de exercício terapêutico, a média da curva RMS das acadêmicas participantes do grupo B para as fibras superiores do músculo reto abdominal foi de 51,60 μv , e para as fibras inferiores do mesmo músculo, foi de 38,57 μv . Após a realização das vinte sessões a média da curva RMS das fibras

superiores aumentou para 92,30 μv , e das fibras inferiores, 70,50 μv . Os resultados estatísticos afirmam que o protocolo não foi eficiente para o fortalecimento das fibras superiores do músculo reto abdominal, sendo o t calculado igual a -2,075. Contudo, foi eficaz para o fortalecimento das fibras inferiores, tendo o valor de t igual a -7,808 (TABELA 3).

Tabela 3 – Análise da curva RMS das acadêmicas do grupo B

	Mé di a Inici al	Mé di a Final	N	Diferen ça das Médias	Desvi o Padrã o	t	Graus de Liberdad e	p_valor
Curva RMS das Fibras Superior es	51,60	92,30	3	-40,70	33,97	-2,075	2	0,17366 8
Curva RMS das Fibras Inferiore s	38,57	70,50	3	-31,93	7,808	-7,084	2	0,0193

Fonte: Pesquisa de campo.

Estatisticamente, a média da análise eletromiográfica inicial tanto das fibras superiores quanto das fibras inferiores não teve diferença significativa entre os grupos, o que significa que foram colhidas da mesma população. Para as fibras superiores, o t calculado foi igual a -0,8871 e para as fibras inferiores o valor de t foi de -0,9937.

Já no que se refere à avaliação eletromiográfica da curva RMS das fibras superiores e inferiores ao final das vinte sessões de ambos os protocolos, a diferença estatística não foi significativa entre os grupos, sendo o t calculado igual a -0,9937 na análise das fibras superiores e 0,3269 para as fibras inferiores do músculo reto abdominal (TABELA 4).

Tabela 4 – Comparação da curva RMS final dos grupos A e B

	Média Grupo A	Mé di a Grup o B	N	Diferen ça das Médias	Desvi o Padrã o	t	Graus de Liberdad e	p_valor
Curva RMS das Fibras Superior es	68,63	92,30	3	-23,67	41,252	-0,9937	4	0,4251
Curva RMS das Fibras Inferiore s	76,10	70,50	3	5,60	29,671	0,3269	4	0,7748

Fonte: Pesquisa de campo.

A conclusão do teste aplicado dentro dos grupos foi que, estatisticamente, o protocolo de exercício terapêutico exclusivo ou associado à corrente russa altera a média a média da curva eletromiográfica RMS.

Portanto, conclui-se que não houve diferença de efeito na aplicação do protocolo de exercício terapêutico e corrente russa associada ao exercício e em mulheres sedentárias.

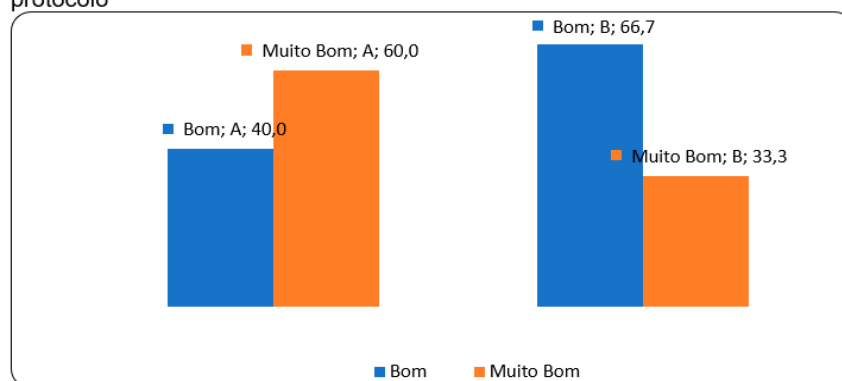
No que se refere ao questionário de satisfação pessoal, a totalidade das acadêmicas do grupo A e do grupo B afirmaram desconhecer o uso da corrente russa no

contexto da fisioterapia dermato funcional.

Quando questionadas a respeito da percepção da melhora da aparência da região abdominal com protocolo administrado, a totalidade das alunas do grupo B respondeu positivamente e 80% do grupo A também.

Em respeito ao aspecto da região abdominal ao final das vinte sessões propostas, o resultado pode ser considerado satisfatório, visto que 40% do grupo A considerou bom, e 60% muito bom. No grupo B 66,7% considerou bom e 33,3% muito bom (FIGURA 1).

Figura 1: Gráfico do percentual de satisfação das alunas após vinte sessões do protocolo



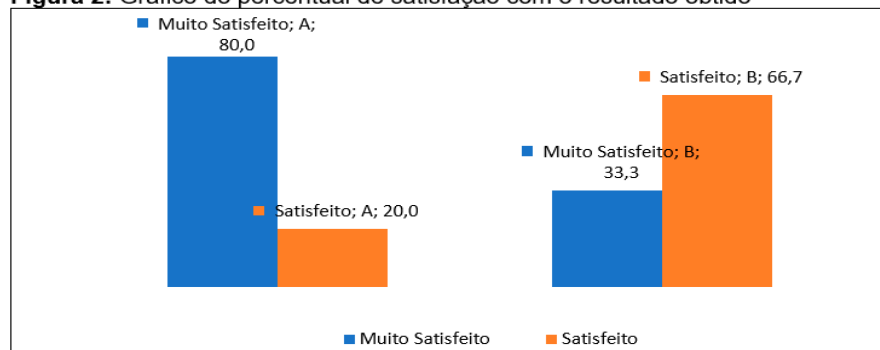
Fonte: Pesquisa de campo.

Quando consultadas sobre a intenção de continuar o protocolo para obter melhores resultados, a totalidade do grupo A e B respondeu que gostaria de continuar.

No quesito grau de satisfação com o

resultado do protocolo, observou-se que 80% e 66,7% das alunas do grupo A e do grupo B, consideraram muito satisfeitas e satisfeitas com o resultado obtido respectivamente (FIGURA 2).

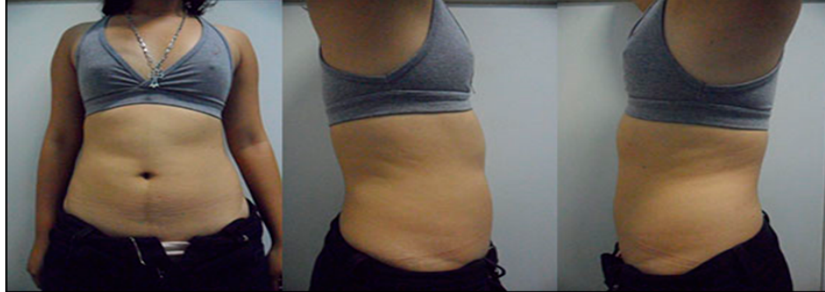
Figura 2: Gráfico do percentual de satisfação com o resultado obtido



Fonte: Pesquisa de campo.

No que se refere à fotodocumentação, uma melhora evidente da aparência da região abdominal (FIGURA 3 e 4).
no grupo A os melhores resultados obtidos foram os seguintes, em que podemos observar

Figura 3: Participante do Grupo A antes do protocolo



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 4: Participante do Grupo A após o protocolo



Fonte: Pesquisa de campo.

Já no grupo B, os melhores resultados obtidos com a fotodocumentação mostram uma melhora mais discreta da aparência da região abdominal (FIGURA 5 E 6).

Figura 5: Participante do Grupo B antes do protocolo



Fonte: Pesquisa de campo.

Figura 6: Participante do Grupo B após o protocolo



Fonte: Pesquisa de campo.

DISCUSSÃO

Segundo Rodrigues⁽¹⁵⁾, existem vários fatores comportamentais que influenciam na sarcopenia e danos causados ao músculo esquelético. O estilo de vida sedentário, porém, é o fator mais prejudicial a este tecido. A inatividade física causa ao tecido muscular efeitos deletérios como perda de massa, força, qualidade da contração muscular aumentando a fadigabilidade. Já está bem descrito na literatura que um estilo de vida ativo atenua os riscos de doenças crônicas degenerativas, como as cardiovasculares, diabetes e obesidade. Contudo o hábito de praticar atividades físicas também favorece a qualidade de vida, mobilidade e habilidade para cumprir as atividades de vida diária.

É bem conhecido que a força muscular pode ser aumentada por quase qualquer método, desde que a frequência do exercício e as intensidades de carga excedam suficientemente aquelas do nível atual ou normal de ativação de um músculo individual⁽¹⁶⁾.

De acordo com Borges⁽⁸⁾, o principal efeito fisiológico da corrente russa se refere à ativação muscular através das unidades motoras em função da ativação das miofibrilas. Os efeitos terapêuticos desta técnica residem no aumento de força muscular e na mudança no tecido muscular além do retardo da atrofia. Assim, temos como indicações terapêuticas para a estimulação elétrica o fortalecimento muscular em músculos normais ou enfraquecidos, facilitação do controle muscular, manutenção ou aumento da amplitude de movimento articular, entre outros.

Já os efeitos do exercício terapêutico, segundo Kisner e Colby⁽¹³⁾, incluem promover os benefícios fisiológicos da contração muscular e aprendizado motor, manter a elasticidade e contratilidade fisiológica do músculo e desenvolver as habilidades motoras para atividades funcionais. A respeito do exercício resistido, os autores afirmam que este apresenta como efeitos restaurar ou aumentar a força, potência e resistência muscular à fadiga, aumentar a força de tendões e ligamentos, favorecer o desempenho durante as atividades de vida diária, aumentar a massa muscular magra e favorecer a sensação de bem estar físico, aumentando a qualidade de vida.

Na literatura, encontram-se várias discussões a respeito da diferença de efeito entre protocolos de corrente russa e exercícios voluntários associados ou não à corrente. Contudo, boa parte deles se refere a protocolos utilizando a musculatura de membros inferiores, como o quadríceps. Apenas alguns estudos utilizam o reto abdominal como região de aplicação e muito poucos utilizam a eletromiografia como instrumento de comparação, sendo a perimetria mais utilizada. Tal fator pode ser atribuído ao alto custo do equipamento de eletromiografia.

No que se refere ao protocolo de fortalecimento com uso de exercícios terapêuticos associados a sobrecarga, os resultados obtidos equiparam-se ao que é encontrado na literatura, como afirmam Koeppen e Stanton⁽¹⁷⁾, a força muscular pode ser aumentada por maciços esforços regulares que envolvam a maioria das unidades motoras.

O exercício regular de força máxima induz a síntese de miofibrilas e, portanto a hipertrofia das células musculares ativas.

Neste estudo os resultados obtidos revelaram uma significância em ambos os protocolos propostos, porém nenhum foi estatisticamente superior. Alves e colaboradores⁽¹⁸⁾ realizaram um estudo com dez mulheres em que foram aplicados protocolos de fortalecimento muscular com cinesioterapia resistida e estimulação de baixa frequência no músculo vasto medial. Foi observado por meio de análise eletromiográfica aumento de força em ambos os protocolos, sendo mais efetiva a cinesioterapia resistida.

O presente estudo se equipara com os resultados obtidos por Grillo e Simões⁽¹⁹⁾, que analisaram vinte acadêmicas entre 19 e 21 anos que foram dispostas em dois grupos, um que realizou sessões de exercício com sobrecarga e outro que realizou exercícios com corrente russa nos músculos isquiotibiais e quadríceps durante 24 sessões. O mesmo evidenciou aumento de força significativo nos dois grupos em questão.

Contudo, os resultados obtidos neste estudo diferem dos obtidos por Martins⁽⁷⁾ que analisou três grupos: Um que utilizou corrente russa associada a exercícios abdominais, outro que utilizou apenas a corrente russa e um grupo controle. Foram obtidos resultados com significância estatística apenas no grupo que utilizou a corrente associada aos exercícios, sendo que no presente estudo foram obtidos resultados com significância estatística em ambos os protocolos utilizados.

Os resultados obtidos neste estudo corroboram com a pesquisa realizada por Santos, Nicolau e Pacheco⁽²⁰⁾, que observaram por meio da ultrassonografia um fortalecimento nos músculos abdominais de nove mulheres após vinte e quatro sessões de eletroestimulação por corrente russa.

Os resultados deste estudo reafirmam os dados encontrados por Borges e Valentin⁽²¹⁾, que aplicaram protocolo de fortalecimento por corrente russa no músculo reto abdominal de três puérperas durante vinte sessões. Na fotodocumentação do estudo os resultados se apresentaram semelhantes e as puérperas apresentaram diminuição da diástase abdominal, o que implica no aumento de força muscular.

O motivo do protocolo de eletroestimulação não ter sido estatisticamente superior pode ser explicado devido ao curto tempo de treinamento, como evidencia Watson⁽¹⁶⁾, que afirma que as adaptações neurais são prioritárias neste período inicial, e assim não se torna claro se os ganhos de força com a eletroestimulação são superiores ao treinamento voluntário.

Além disso, segundo Borges⁽⁸⁾, a ausência de consenso entre os autores sobre o efetivo fortalecimento de músculos sadios intensificados pela eletroestimulação se deve ao fato de não haver protocolos unificados acerca de parâmetros empregados na pesquisa. Tal fator também pode explicar o protocolo de corrente russa não ser mais eficaz que o de exercício terapêutico.

Outra hipótese refere-se ao pequeno

número amostral da presente pesquisa, o que implica na necessidade de um número maior de participantes em cada grupo para uma análise mais fidedigna dos efeitos da corrente russa associada ao exercício voluntário e o efeito dos exercícios voluntários isolados no músculo reto abdominal.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados encontrados nesta pesquisa, permitiu-se constatar que estatisticamente, o protocolo de exercício terapêutico exclusivo ou associado à corrente russa com frequência portadora de 2500 Hz, frequência modulada de 70 Hz, tempo on de 6s e tempo off de 18s e tempo de aplicação de 20 minutos, altera a média da curva eletromiográfica RMS. Portanto, quando analisados separadamente os grupos pôde-se observar diferença estatística. Contudo, não houve diferença de efeito na aplicação do protocolo de exercício terapêutico e corrente russa associada ao exercício em mulheres sedentárias quando comparados entre eles.

Assim, afirma-se que a eletroestimulação é um recurso fundamental nos protocolos de reabilitação e a sua utilização concomitante com o exercício voluntário é de extrema valia no cotidiano do fisioterapeuta, sendo eficaz não somente com a clientela do estudo, composta de mulheres sedentárias, como também com a população em geral, tendo em vista outros resultados obtidos na literatura.

Além disso, destaca-se a importância da utilização da eletromiografia de superfície, que permitiu a obtenção de dados mais fidedignos e

evidentes na avaliação dos protocolos utilizados, possibilitando uma melhor comparação entre eles, bem como, valida os protocolos utilizados em consultórios com esses recursos isolados ou associados.

Dessa forma, subentende-se que os objetivos propostos por este estudo foram alcançados, sendo verificados os efeitos da corrente russa e do exercício terapêutico no músculo reto abdominal em mulheres sedentárias.

Propõe-se então a continuidade deste estudo com um número amostral mais expressivo, podendo ser aberto às mulheres sedentárias em geral, ao invés de somente acadêmicas, objetivando verificar diferença estatística entre os protocolos sugeridos.

REFERÊNCIAS

- 1- Brandão MP, Pimentel FL, Cardoso MF. Impact of academic exposure on health status of university students. *Rev Saude Publica*. 2011;45(1):49-58.
- 2- Oliveira TCD, Silva AAMD, Santos CDJND, Silva JS, Conceição SIOD. Atividade física e sedentarismo em escolares da rede pública e privada de ensino em São Luís. *Rev Saude Publica*. 2010;44:996-1004.
- 3- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Health benefits of physical activity: the evidence. *CMAJ*. 2006;174(6):801-809.
- 4- Warburton DE, Nicol CW, Bredin SS. Prescribing exercise as preventive therapy. *CMAJ*. 2006;174(7):961-974.
- 5- Kakeshita IS, Almeida SDS. Relação entre índice de massa corporal ea percepção da auto-imagem em universitários. *Revi Saúde Pública*. 2006;40(3):497-504.
- 6- Lopes SC, Broungoli K. A utilização da corrente russa no tratamento da flacidez muscular abdominal [tese]. Tubarão: Universidade do Sul de Santa Catarina; 2004.
- 7- Martins AD. Análise eletromiográfica do músculo

reto abdominal pré e pós aplicação de um protocolo de corrente russa associada ou não a exercícios abdominais em mulheres sedentárias [tese]. Criciúma: Universidade do Extremo Sul de Santa Catarina; 2009.

8- Borges FS. *Dermato-funcional: Modalidades Terapêuticas nas Disfunções Estéticas*. 2ª ed. São Paulo: Phorte; 2010.

9- Ward AR, Shkuratova N. Russian electrical stimulation: the early experiments. *Phys Ther.* 2002;82(10):1019-1030.

10- Foss ML, Keteyian SCJ. *Bases fisiológicas do exercício e do esporte*. 6ª ed. São Paulo: Manole; 2000.

11- Agne JE. *Eu sei eletroterapia*. 2ª ed. Santa Maria: Pallotti; 2009.

12- Portney L. *Eletromiografia e testes de velocidade de condução nervosa*. In: O'sullivan SB, Schmitz TJ. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 2ª Ed. São Paulo: Manole; 1993.

13- Kisner C, Colby LA. *Exercícios terapêuticos: fundamentos e técnicas*. 5ª ed. Barueri: Manole; 2009

14- Figueiredo PAP. *Análise eletromiográfica de exercícios abdominais realizados por mulheres em meio líquido [tese]*. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2004

15- Rodrigues APG. *Caracterização do músculo esquelético de animais envelhecidos - Influência do sedentarismo ao longo da vida [tese]*. Porto: Faculdade de Desporto da Universidade do Porto; 2010.

16- Watson T. *Eletroterapia: Prática baseada em evidência*. 12ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

17- Koeppen BM, Stanton BA. *Berne & Levy - Fisiologia*. 6ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

18- Alves ACA, da Silva DD, Kelencz CA, de Carvalho RA. *Análise eletromiográfica do músculo vasto medial após treino de força realizado por meio de cinesioterapia e estimulação elétrica*. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2007.

19- Grillo DE, Simões AC. *Atividade física convencional (musculação) e aparelho eletroestimulador: um estudo da contração muscular. Estimulação elétrica: mito ou verdade?*. *Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte*. 2003;2(2).

20- Santos NA, Nicolau RA, Pacheco MT. *Efeito da terapia com estimulação russa em músculo reto*

abdominal observado através de ultrassonografia. IX Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e V Encontro Latino Americano de Pós-Graduação. São José dos Campos: Universidade do Vale do Paraíba; 2005.

21- Borges FS, Valentin E. *Tratamento da flacidez e diástase do reto abdominal no puerpério de parto normal com uso de eletroestimulação muscular com corrente de média frequência: estudo de caso*. *Rev. Bras Fisiot Dermato-Funcional*. 2002;1(1).

OBSERVAÇÃO: Os autores declaram não existir conflitos de interesse de qualquer natureza.