

Efeitos da estimulação transcraniana por corrente contínua e treinamento muscular do assoalho pélvico em mulheres: protocolo para um ensaio clínico controlado, randomizado e duplo-cego

Effects of Transcranial Direct Current Stimulation and Pelvic Floor Muscle Training in Women: protocol for a controlled, randomized, double-blind clinical trial

Efectos de la estimulación transcraneal por corriente directa y del entrenamiento muscular del suelo pélvico en mujeres: protocolo de un ensayo clínico controlado, aleatorizado y doble ciego

Fernanda Ishida Corrêa¹, Ângela Cristina Ledur², Laura Uehara³, João Carlos Ferrari Corrêa⁴, Felipe Fregni⁵

RESUMO | A fraqueza muscular do assoalho pélvico pode gerar incontinência urinária, prolapso de órgãos pélvicos e disfunção sexual, e pode ser minimizada pelo treinamento muscular do assoalho pélvico (TMAP). No entanto, este efeito não é duradouro. Assim, terapia combinada parece ser promissora para a melhora deste quadro. Dessa forma, objetiva-se avaliar o efeito da estimulação transcraniana por corrente contínua (ETCC), combinada ao TMAP, sobre a pressão intravaginal, força muscular do assoalho pélvico (FMAP), função sexual (FS) e qualidade de vida (QV) em mulheres saudáveis. Serão 32 mulheres, entre 18 e 45 anos, que realizaram TMAP (contrações e relaxamento do períneo) e Biofeedback associados a ETCC ativa ou ETCC sham por 20 minutos, três vezes por semana, por 4 semanas, totalizando 12 sessões. Durante o protocolo, as participantes também realizarão diariamente, em domicílio, o TMAP. O eletrodo anodal da ETCC será posicionado sobre a área motora suplementar do hemisfério cortical dominante, e o catodal sobre a

região supraorbital contralateral, com intensidade de 2mA, por 20 minutos. A pressão intravaginal (manômetro de pressão), FMAP (palpação digital, esquema Perfect), FS (Índice de Função Sexual Feminina) e QV (questionário SF-36) foram avaliadas antes e depois das 12 sessões, bem como após acompanhamento de 30 dias.

Descritores | Assoalho Pélvico; Estimulação Transcraniana Por Corrente Contínua (ETCC); Pressão Intravaginal; Função Sexual; Qualidade de Vida.

ABSTRACT | Pelvic floor muscle weakness can lead to urinary incontinence, pelvic organ prolapse, and sexual dysfunction. Although it can be minimized by pelvic floor muscle training (PFMT), its effects are not lasting. Therefore, using combination therapy seems promising. This study aims to evaluate the effect of transcranial direct current stimulation (tDCS) combined with PFMT on intravaginal pressure, pelvic floor muscle strength (PFMS), sexual function (SF), and quality of life (QoL) in healthy women.

Trabalho como parte integrante de dissertação de Angela Cristina Ledur e apresentado conforme abaixo:

Ledur AC; Fregni F, Corrêa FI. Effect of transcranial direct current stimulation combined with pelvic floor muscle training in healthy women: a randomized, controlled, double-blind clinical trial. In: I Simpósio de Inovação e Neurociência translacional XIV Simpósio Internacional em Neuromodulação, 2022, São Paulo. Principles and practice of clinical research - Global J Clin Res, 2022. v. 8.

¹Universidade Nove de Julho. Programa de Doutorado e Mestrado em Ciências da Reabilitação. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: correafe29@gmail.com. Orcid-0000-0001-7321-6257.

²Universidade Nove de Julho. Programa de Doutorado e Mestrado em Ciências da Reabilitação. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: angelaledur@hotmail.com. Orcid-0000-0001-7341-0957

³Universidade Nove de Julho. Programa de Doutorado e Mestrado em Ciências da Reabilitação. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: lor.uehara@gmail.com. Orcid-0000-0002-3941-859X

⁴Universidade Nove de Julho. Programa de Doutorado e Mestrado em Ciências da Reabilitação. São Paulo (SP), Brasil. E-mail: jcorrea@uninove.br. Orcid-0000-0002-8642-9814

⁵Harvard Medical School. Spaulding Rehabilitation Hospital. Neuromodulation Center and Center for Clinical Research Learning. Massachusetts General Hospital. Boston (MA), USA. E-mail: fregni.felipe@mgh.harvard.edu. Orcid-0000-0001-9359-8643

Endereço para correspondência: Fernanda Ishida Corrêa - Rua Vergueiro, 235/249 - Liberdade - 01504-001 - São Paulo (SP), Brazil - E-mail: correafe29@gmail.com - Fonte de financiamento: este trabalho contou com o apoio da Universidade Nove de Julho - Universidade Nove de Julho (UNINOVE), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Conflito de interesses: nada a declarar - Apresentação: 14 abr. 2023 - Aceito para publicação: 05 jul. 2023 - Aprovado pelo Comitê de Ética: Parecer n. 81253517.2.0000.5511, registrado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (RBR-6WDS9B).

A total of 32 women, aged from 18 to 45 years, will undergo PFMT (with perineal contractions and relaxation) with the aid of pressure biofeedback associated with active tDCS or sham tDCS. Sessions will last 20 minutes, three times per week, for four weeks, totaling 12 sessions. During the protocol, participants will be instructed to also perform the home-based PFMT daily. The tDCS anodal electrode will be positioned over the supplementary motor area of the dominant cortical hemisphere, whereas the cathodal will be over the contralateral supraorbital region, with a 2mA intensity for 20 minutes. Intravaginal pressure (pressure gauge), PFM strength (measured by digital palpation and the PERFECT scheme), FSFI (Female Sexual Function Index), and QoL (SF-36 questionnaire) will be evaluated before and after the 12 sessions and after a 30-day follow-up.

Keywords | Pelvic Floor; Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS); Intravaginal Pressure; Sexual Function; Quality of Life.

RESUMEN | La debilidad de la musculatura del suelo pélvico puede provocar incontinencia urinaria, prolapso de órganos pélvicos y disfunción sexual, y puede minimizarse mediante el entrenamiento de la musculatura del suelo pélvico (EMSP). Sin embargo, este efecto

no es duradero. En este contexto, una terapia combinada puede ser prometedora para mejorar la situación. Este estudio tiene por objetivo evaluar el efecto de la estimulación transcraneal por corriente directa (ETCC) combinada con EMSP sobre la presión intravaginal, la fuerza muscular del suelo pélvico (FMSP), la función sexual (FS) y la calidad de vida (CV) en mujeres sanas. Participarán 32 mujeres, de entre 18 y 45 años, que se someterán a EMSP (contracciones y relajación del perineo) y a Biofeedback asociado a ETCC activa o ETCC sham durante 20 minutos, tres veces por semana, durante 4 semanas, con un total de 12 sesiones. Durante el protocolo, las participantes también se someterán diariamente a EMSP en casa. El electrodo anodal de la ETCC se colocará sobre el área motora suplementaria del hemisferio cortical dominante, y el electrodo catodal sobre la región supraorbital contralateral, a una intensidad de 2 mA, durante 20 minutos. Se evaluarán la presión intravaginal (manómetro), la FMSP (palpación digital, esquema Perfect), la FS (Índice de Función Sexual Femenina) y la CV (cuestionario SF-36) antes y después de las 12 sesiones, así como tras un seguimiento de 30 días.

Palabras clave | Suelo pélvico; Estimulación Transcraneal por Corriente Directa (ETCC); Presión Intravaginal; Función Sexual; Calidad de Vida.

INTRODUÇÃO

A força dos músculos do assoalho pélvico (MAP) em mulheres pode sofrer alterações após a gestação e o parto, durante a menopausa ou devido à obesidade¹, podendo desencadear incontinência urinária e fecal, prolapso de órgãos e disfunção sexual². Além disso, afeta aspectos físicos e psicológicos, com consequente diminuição da higiene pessoal e da qualidade de vida, culminando em depressão, baixa auto-estima, desconforto, sensação de desamparo e alteração no humor³.

Para minimizar a perda de força ou até mesmo melhorá-la, o treinamento muscular do assoalho pélvico (TMAP), de forma preventiva, tem demonstrado efeitos positivos para melhorar a função sexual, excitação, lubrificação vaginal e orgasmo^{5,6} e prevenção de incontinência urinária após a gestação⁴. O TMAP foi introduzido por Kegel⁷ e continua sendo a primeira linha de tratamento conservador para a incontinência urinária⁸. No entanto, a redução da adesão ao treinamento demonstra que esses exercícios podem ser um pouco decepcionantes⁹. Por essa razão, buscar alternativas para potencializar os efeitos do treinamento parece ser benéfico. A estimulação por corrente contínua (ETCC) pode ser uma ferramenta com esse objetivo.

A ETCC é considerada uma intervenção neuromoduladora, pois modifica a excitabilidade e a atividade neuronal espontânea do tecido exposto por meio de uma despolarização ou hiperpolarização do potencial de repouso da membrana^{10,11}. Estudos recentes têm demonstrado que a combinação da ETCC com outras terapias potencializa e prolonga os efeitos delas¹². Nas últimas duas décadas a ETCC tornou-se uma ferramenta considerável nos mecanismos corticais de plasticidade neural e aprendizagem motora, proporcionando mudanças duradouras na excitabilidade cortical¹³. Shafi et al.¹⁴ relataram que a estimulação cortical por longos períodos tem efeitos duradouros sobre a função cerebral, pelo aumento da plasticidade intrínseca do sistema motor-sensorial, o que pode aumentar a eficácia de outras terapias. Kim et al.¹⁵ sugerem que a administração de ETCC, combinada com fisioterapia, pode ser mais benéfica do que somente o treinamento funcional, uma vez que a terapia combinada fornece uma entrada específica para o córtex motor, facilitando tanto a ativação neural quanto a plasticidade sináptica para a promoção da recuperação funcional.

Portanto, a hipótese deste estudo é que o TMAP combinado à ETCC aplicada sobre a área motora

suplementar potencializa os efeitos do treinamento e mantém os resultados por mais tempo, uma vez que pesquisas^{16,17} envolvendo homens e mulheres saudáveis que realizaram contrações rítmicas da MAP demonstraram que a região motora suplementar cerebral é uma área específica para a ativação desses músculos.

Os objetivos do estudo, então, são avaliar o efeito da ETCC combinada com o TMAP sobre a pressão intravaginal, função sexual e qualidade de vida em mulheres saudáveis.

METODOLOGIA

Desenho do estudo

Trata-se de um protocolo de um ensaio clínico longitudinal, randomizado, controlado por sham e duplo-cego, que será conduzido com 32 mulheres recrutadas por meio da divulgação de folders na Universidade Nove de Julho (Uninove) e realizado no Laboratório de Neuromodulação e Funcionalidade e Análise do Movimento humano (Lanfam), da Uninove.

Participantes

As participantes selecionadas deverão ser mulheres nulíparas, sexualmente ativas, com idade entre 18 e 45 anos, sem queixa de incontinência ou infecção urinária e comprometimento cognitivo avaliado pelo mini exame do estado mental¹⁸.

Não serão incluídas mulheres que tenham contra-indicação para a ETCC; prolapso de órgãos pélvicos maior que o Estágio I do sistema de qualificação de prolapso de órgãos pélvicos¹⁹; gestantes; com diagnóstico de câncer ou em terapia de cuidados paliativos na região pélvica; em tratamento de infecção do trato urinário; ou outra condição na região pélvica. As participantes deverão assinar o termo de consentimento e seus dados serão mantidos em sigilo.

Randomização

As participantes serão randomizadas para dois protocolos de intervenção, o grupo experimental (ETCC ativa combinada com TMAP) e o grupo controle (ETCC simulada combinada com TMAP), por um pesquisador não envolvido com a pesquisa (Figura 1), usando o website www.randomizer.org (utilizando a atribuição aleatória em blocos).

	Inscrição	Alocação	Pós-alocação 1-4 semanas 3 vezes por semana totalizando 12 sessões					Follow-up 30 dias
			t1	t2	t3	t4	t5	
PONTO TEMPORAL	-t1	0	t1	t2	t3	t4	t5	t6
INSCRIÇÃO:								
Eligibilidade	X							
Consentimento informado	X							
Alocação		X						
INTERVENÇÃO:								
[ETCC ativa + TMAP + <i>Biofeedback</i>]			●—————●					
[ETCC sham + TMAP + <i>Biofeedback</i>]			●—————●					
AVALIAÇÕES:								
Pressão intravaginal, palpação digital, esquema PERFECT, função sexual e qualidade de vida		X					X	X

Figura 1. Cronograma do desenvolvimento, intervenções e avaliações (Modelo SPIRIT). ETCC- Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua. TMAP – Treinamento da Musculatura do Assoalho Pélvico.

Intervenções

Treinamento da musculatura do assoalho pélvico (TMAP)

Antes do início do treinamento, serão dadas instruções individuais sobre a anatomia e a função do assoalho pélvico, além de como contrair o músculo. Todas as instruções

serão realizadas individualmente, uma única vez sete dias antes da intervenção, durante 60 minutos, conforme descrito em estudo semelhante²⁰. As participantes serão acomodadas em decúbito dorsal para o TMAP, em uma maca, com os joelhos levemente flexionados e os quadris em abdução, com os membros inferiores desnudos,

pois essa posição oferece uma melhor avaliação da contração muscular isolada²¹.

O TMAP será desenvolvido com o auxílio de biofeedback de pressão, projetado para o treinamento dos MAP (Perina Biofeedback uroginecológico, Quark, Brasil). Depois de zerar o nível de pressão na balança e calçar as luvas de procedimentos, a sonda intracavitária, recoberta por um preservativo descartável lubrificado externamente pelo gel lubrificante, será introduzida no canal vaginal pela própria participante, de modo que o disco de borracha repouse sobre o períneo. O pesquisador então inflará lentamente a sonda, até que a participante sinta o contato desta com a parede vaginal.

Após o ajuste da sonda e visualização do sinal de saída do biofeedback, a participante fará contração dos músculos do períneo, sustentando por quatro a seis segundos, seguidos de dez segundos de relaxamento – com os comandos contraia e relaxe. Este procedimento será repetido por 20 minutos. O treinamento envolverá três sessões por semana durante quatro semanas, totalizando 12 sessões.

Todas as participantes serão instruídas a evitar a ativação ou contração do abdome, glúteo e músculos adutores do quadril durante a contração dos MAP. No final do tratamento, a sonda será desinflada levemente e retirada com cautela do canal vaginal.

TMAP domiciliar: ambos os grupos serão encorajados a realizar três séries de 10 repetições diárias durante quatro semanas, em domicílio, enquanto durar o protocolo de treinamento na clínica com o pesquisador. O protocolo de TMAP domiciliar será personalizado e baseado na avaliação secundária do esquema *Perfect*. Todos os

exercícios deverão ser realizados na posição supina ou em sedestação. As participantes serão instruídas a contrair e manter a musculatura do assoalho pélvico contraída de 1 a 10 segundos (tempo corresponde ao registro obtido durante a avaliação inicial), seguido de contrações rápidas (calculadas da mesma forma).

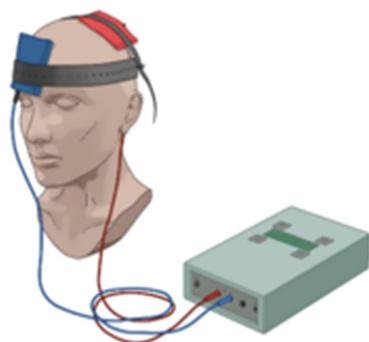
Uma série consistirá em 10 repetições desta ação (*endurance* seguido de descanso duplo e contrações rápidas). Por exemplo, se o esquema *Perfect* for de 6/3 (*endurance/fast*), as participantes manterão as contrações por seis segundos, com o dobro de tempo de descanso entre cada uma, seguidas de três contrações rápidas. Os MAP das participantes serão avaliados semanalmente para ajustes e progressão do treinamento²².

As participantes, ao terminarem o protocolo de quatro semanas, serão instruídas a interromper os exercícios domiciliares, para que seja feita a avaliação após 30 dias de follow-up sem o treinamento, com intuito de verificar se os resultados obtidos serão mantidos.

Estimulação Transcraniana por Corrente Contínua (ETCC) ativa

O dispositivo *neuroConn DC-Stimulator Plus* será utilizado para os procedimentos de estimulação. O eletrodo ânodo (5x5 cm) será posicionado sobre a área motora suplementar (SMA) e o cátodo (5x7 cm) na região contralateral supraorbital ao ânodo (Fp2)(Figura 2). Ambos envoltos em uma esponja embebida em solução salina. A corrente de 2mA será administrada por 20 minutos em cada sessão, durante a qual a participante realizará a TMAP com biofeedback.

A



B

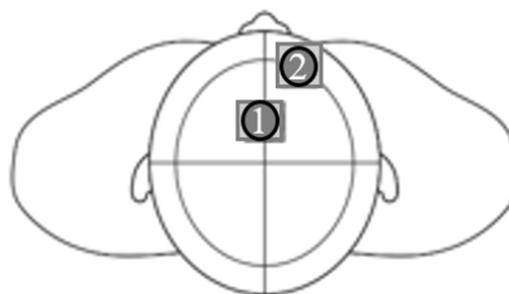


Figura 2: (A) Aparelho de estimulação elétrica transcutânea por corrente contínua; (B) local do posicionamento do eletrodo ânodo sobre área motora suplementar (1) local de posicionamento do cátodo sobre área supra orbital contralateral ao ânodo (2). Fonte: própria.

ETCC simulada

A estimulação simulada será realizada com o mesmo dispositivo e montagem do grupo de estimulação ativa, mas com o dispositivo sendo ativado por 60 segundos e desligado. Ao ligar o aparelho, a intensidade da corrente aumentará gradativamente durante os primeiros 30 segundos (*ramp-up*), depois diminuirá gradualmente nos últimos 30 segundos (*ramp-down*). Assim, as participantes terão uma sensação de formigamento ou coceira devido à estimulação elétrica inicial, mas não receberão a continuidade da corrente. Esse procedimento colaborará com o efeito “cego” durante a coleta, o que pode assegurar um efeito controle³.

Cegamento

O dispositivo *NeuroConn DC-Stimulator Plus* tem configurações que permitem a seleção do modo de estimulação ativa ou simulada inserindo códigos. Um pesquisador não envolvido no protocolo programará o equipamento com o código ao qual a participante será alocada. O tipo de estimulação (ativa ou simulada) não será perceptível pelo funcionamento externo do dispositivo. Portanto, nem o pesquisador nem a participante saberão qual tratamento está sendo recebido (estudo duplo-cego).

Desfechos

Todas as avaliações serão realizadas no início do estudo (pré-intervenção), após a 12ª sessão de intervenção (pós-intervenção) e 30 dias após o término das sessões de intervenções (*follow-up*). As participantes serão instruídas a evitar a ativação ou contração dos músculos do abdômen, glúteos e adutores do quadril durante as avaliações²⁴.

Desfecho primário – Pressão intravaginal

A pressão máxima de contração voluntária será avaliada por meio de um manômetro de pressão modelo Peritron™ (*Laborie Medical – Canadá*), método confiável e validado – correlação intraclasse 0,98²⁴.

Será utilizado um cateter vaginal cônico, com 26 nm de diâmetro e 108 nm de comprimento e com medição de superfície ativa de 33 nm. O cateter vaginal, coberto com preservativo estéril, é conectado a um microprocessador portátil com um tubo de látex, que permite a transmissão da pressão em centímetros de água (cmH₂O) quando comprimido por pressão externa.

O cateter será inserido no canal vaginal até que todo o comprimento da parte compressível do dispositivo esteja acima do nível do anel himenal da participante. A pressão basal será registrada e, após o cateter ser inflado para 100 cmH₂O, o dispositivo será zerado. Será solicitada a contração voluntária dos MAPs até sua capacidade máxima de força, sustentando de 4 a 6 segundos em uma sequência de três contrações consecutivas, com intervalo de 8 segundos entre cada uma, sendo considerada a média das três contrações²¹. No final da aferição, a sonda será desinflada levemente e retirada com cautela do canal vaginal.

Desfechos secundários: palpção digital

A força de contração dos MAP será avaliada por meio do toque bidigital. Os dedos do examinador serão posicionados em forma de gancho a aproximadamente quatro a seis centímetros do introito vaginal, utilizando luva ginecológica plástica descartável untada em gel lubrificante. Para quantificar a função muscular, será utilizada a escala de Oxford modificada²⁵, que consiste na classificação da resistência contrátil pontuada de 0 (sem contração) a 5 (forte contração). A confiabilidade desse método, utilizando o coeficiente de correlação intraclasse, é de 0,95²⁶. A participante será instruída a realizar a contração voluntária máxima dos MAP uma única vez.

Esquema PERFECT

Os MAP também serão avaliados por meio do esquema *Perfect*, que quantifica a intensidade, número de contrações rápidas e lentas e o tempo de contração sustentada²². A participante será instruída por comandos verbais a contrair os músculos o mais forte possível. O avaliador medirá sua força máxima de pressão por meio de uma única contração²⁴.

Esta avaliação funcional compreende o seguinte:

P = potência (força muscular): intensidade da contração voluntária do assoalho pélvico, pontuada de 0 a 5 pela escala de Oxford.

E = resistência (contração sustentada): tempo (em segundos) em que uma contração voluntária é sustentada, como resultado da atividade da fibra muscular de contração lenta (idealmente mais de 10 segundos).

R = repetição de contrações sustentadas: número de contrações com satisfação sustentada (cinco segundos) que a participante poderá realizar sem comprometer a intensidade, com intervalo de repouso de quatro segundos entre as cada.

F = rápido (número de contrações rápidas): número de contrações de um segundo (até dez) realizadas após um período de repouso de dois minutos (uma medida da contratilidade da fibra muscular de contração rápida).

E = cada, C = contração, T = cronometrado: monitora o progresso da participante, cronometrando cada contração com um cronômetro. Por exemplo, uma mulher que é inicialmente capaz de realizar três contrações de cinco segundos pode progredir para dez contrações no mesmo período de tratamento (um método prático de demonstrar progresso).

Coordenação: é necessário monitorar a capacidade da participante de relaxar rápida e completamente. Relaxamento lento ou parcial significa má coordenação, enquanto rápido e completo significa coordenação.

Função sexual

A função sexual será avaliada usando o índice de função sexual feminina (IFSF)²⁷. Um breve questionário auto administrado que avaliará a resposta sexual das participantes em seis domínios, como desejo sexual, excitação sexual, lubrificação vaginal, orgasmo, satisfação sexual e dor. Para isso, a escala conta com 19 questões que avaliam a função sexual nas quatro semanas antes da aplicação. Para cada questão, há um padrão de resposta cujas opções são pontuadas de 0 a 5, de forma crescente, quanto à presença da função questionada; nas questões sobre dor, o escore é definido de forma invertida. As mulheres consideradas em risco de disfunção sexual têm uma pontuação total do IFSF de 26 ou menos²⁷.

Qualidade de vida

A qualidade de vida será avaliada por meio do questionário *The medical outcomes study 36-item short-form health survey* (SF-36). A pontuação final varia de 0 (pior estado geral de saúde) a 100 (melhor estado geral de saúde)²⁸.

Efeitos adversos da Estimulação

Os possíveis efeitos adversos decorrentes da ETCC são determinados usando o questionário de efeitos colaterais – ETCC²⁹ após cada sessão.

ANÁLISE DE DADOS

Dados descritivos, características da amostra, uso de medicamentos e atividade física serão representados pela média e desvio padrão ou mediana e intervalo interquartil;

sua normalidade será analisada pelo teste de Shapiro-Wilk. Para comparar os efeitos do TMAP associados à ETCC (ativa e simulada), nos períodos pré, pós e de seguimento no esquema Perfect e nos questionários IFSF e SF-36, será utilizada a análise de dados de equações estimadas generalizadas, seguida de uma análise *post-hoc* de comparações pareadas, usando a correção de Bonferroni para comparações múltiplas. Um valor de $p < 0,05$ será considerado significativo.

Para a obtenção dos resultados, será utilizado o programa SPSS (*statistical package for social sciences*), versão 22.0.

REFERÊNCIAS

- Pereira LC, Botelho S, Marques J, Adami DB, Alves FK, et al. Electromyographic pelvic floor activity: Is there impact during the female life cycle? *NeuroUrol Urodyn*. 2016;35(2):230-4.
- Aydin S, Arioğlu Aydin C, Batmaz G, Dansuk R. Effect of vaginal electrical stimulation on female sexual functions: a randomized study. *J Sexual Med*. 2015;12(2):463-9.
- Kafri R, Kodesh A, Shames J, Golomb J, Melzer I. Depressive symptoms and treatment of women with urgency urinary incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2013;24(11):1953-9. doi: 10.1007/s00192-013-2116-9
- Woodley SJ, Lawrenson P, Boyle R, Cody JD, Mørkved S, et al. Pelvic floor muscle training for preventing and treating urinary and faecal incontinence in antenatal and postnatal women. *Cochrane Database Syst Rev*. 2020;5(5):CD007471. doi: 10.1002/14651858.CD007471.pub4
- Sartori DVB, Kawano PR, Yamamoto HA, Guerra R, Pajolli PR, et al. Pelvic floor muscle strength is correlated with sexual function. *Investig Clin Urol*. 2021;62(1):79-84.
- Hwang UJ, Lee MS, Jung SH, Ahn SH, Kwon OH. Pelvic floor muscle parameters affect sexual function after 8 weeks of transcutaneous electrical stimulation in women with stress urinary incontinence. *Sex Med*. 2019;7(4):505-13.
- Kegel AH. Progressive resistance exercise in the functional restoration of the perineal muscles. *Am J Obstet Gynecol*. 1948;56(2):238-48.
- Rivalta M, Sighinolfi MC, Micali S, Stefani S, Bianchi G. Sexual function and quality of life in women with urinary incontinence treated by a complete pelvic floor rehabilitation program (Biofeedback, Functional Electrical Stimulation, Pelvic Floor Muscles Exercises, and Vaginal Cones). *J Sexual Med*. 2010;7(3):1200-8.
- Culligan PJ, Scherer J, Dyer K, Priestley JL, Guignon-White G, et al. A randomized clinical trial comparing pelvic floor muscle training to a Pilates exercise program for improving pelvic muscle strength. *Int Urogynecol J*. 2010;21(4):401-8.
- Purpura DP, Mcmurtry JG. Intracellular activities and evoked potential changes during polarization of motor cortex'. *Neurophysiology*. 1965;28:166-85.

11. Creutzfeldt OD, Fromm GH, Kapp H. Influence of transcortical D-C currents on cortical neuronal activity. *Experiment Neurol*. 1962;5(6):436-52.
12. Costa-Ribeiro A, Maux A, Bosford T, Aoki Y, Castro R, et al. Transcranial direct current stimulation associated with gait training in Parkinson's disease: a pilot randomized clinical trial. *Dev Neurorehabil*. 2017;20(3):121-8.
13. Vitor-Costa M, Pereira LA, Montenegro RA, Okano AH, Altimari LR. A Estimulação transcraniana por corrente contínua como recurso ergogênico: uma nova perspectiva no meio esportivo. *Rev Educ Fis UEM*. 2012;23(2):167-74.
14. Shafi MM, Westover MB, Fox MD, Pascual-Leone A. Exploration and modulation of brain network interactions with noninvasive brain stimulation in combination with neuroimaging. *Eur J Neurosci*. 2012;35(6):805-25. doi: 10.1111/j.1460-9568.2012.08035.x
15. Kim YJ, Ku J, Cho S, Kim HJ, Cho YK, et al. Facilitation of corticospinal excitability by virtual reality exercise following anodal transcranial direct current stimulation in healthy volunteers and subacute stroke subjects. *J Neuroeng Rehabil*. 2014;11(1):124. doi: 10.1186/1743-0003-11-124
16. Kuhtz-Buschbeck JP, van der Horst C, Wolff S, Filippow N, Nabavi A, et al. Activation of the supplementary motor area (SMA) during voluntary pelvic floor muscle contractions-An fMRI study. *Neuroimage*. 2007;35(2):449-57. doi: 10.1016/j.neuroimage.2006.12.032
17. Zhang H, Reitz A, Kollias S, Summers P, Curt A, et al. An fMRI study of the role of suprapontine brain structures in the voluntary voiding control induced by pelvic floor contraction. *Neuroimage*. 2005;24(1):174-80. doi: 10.1016/j.neuroimage.2004.08.027
18. Bertolucci PHF, Brucki SMD, Campacci SR, Juliano Y. O mini-exame do estado mental em uma população geral impacto da escolaridade. *Arq Neuropsiquiatr*. 1994;52(1):1-7.
19. Persu C, Chapple C, Cauni V, Gutue S, Geavlete P. Pelvic Organ Prolapse Quantification System (POP-Q) - a new era in pelvic prolapse staging. *J Med Life*. 2011;4(1):75-81.
20. Talasz H, Kalchschmid E, Kofler M, Lechleitner M. Effects of multidimensional pelvic floor muscle training in healthy young women. *Arch Gynecol Obstet*. 2012;285(3):709-15. doi: 10.1007/s00404-011-2039-y
21. Barbosa PB, Franco MM, Souza FO, Antônio FI, Montezuma T, et al. Comparison between measurements obtained with three different perineometers. *Clinics*. 2009;64(6):527-33.
22. Laycock J, Jerwood D. Pelvic floor muscle assessment: the perfect scheme. *Physiotherapy*. 2001;87(12):631-42.
23. Lefaucheur JP, Antal A, Ayache SS, Benninger DH, Brunelin J, et al. Evidence-based guidelines on the therapeutic use of transcranial direct current stimulation (tDCS). *Clinical Neurophysiology*. 2017;128(1):56-92. doi: 10.1016/j.clinph.2016.10.087
24. Angelo PH, Varella LRD, Oliveira MCE, Matias MGL, Azevedo MAR, et al. A manometry classification to assess pelvic floor muscle function in women. *PLoS One*. 2017;12(10):e0187045. doi: 10.1371/journal.pone.0187045
25. Ferreira CHJ, Barbosa PB, Souza FO, Antônio FI, Franco MM, et al. Inter-rater reliability study of the modified Oxford Grading Scale and the Peritron manometer. *Physiotherapy*. 2011;97(2):132-8. doi: 10.1016/j.physio.2010.06.007
26. Frawley HC, Galea MP, Phillips BA, Sherburn M, Boø K. Reliability of pelvic floor muscle strength assessment using different test positions and tools. *Neurourol Urodyn*. 2006;25(3):236-42.
27. Carvalho-Pacagnella R, Zangiacomi-Martinez E, Meloni-Vieira E. Validade de construto de uma versão em português do female sexual function index. *Cad Saude Publica*. 2009;25(11):2333-44. doi: 10.1590/S0102-311X2009001100004
28. Ciconelli RM. Tradução para o português e validação do questionário medical outcomes study 36-item short-form health survey (SF-36). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 1997.
29. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, Silva Miozzo IC, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh sleep quality Index. *Sleep Med*. 2011;12(1):70-5.