



Efetividade da acupuntura sistêmica no controle da incontinência urinária pós-prostatectomia radical: ensaio clínico randomizado

Effectiveness of systemic acupuncture in the control of urinary incontinence following radical prostatectomy: a randomized clinical trial

Efectividad de la acupuntura sistémica en el control de la incontinencia urinaria post-prostatectomía radical: ensayo clínico randomizado

Como citar este artigo:

Bernardes MFVG, Mata LRF, Azevedo C, Izidoro LCR, Oliveira CMC, Chianca TCM. Effectiveness of systemic acupuncture in the control of urinary incontinence following radical prostatectomy: a randomized clinical trial. Rev Esc Enferm USP. 2022;56:e20220135. <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2022-0135en>

- Mariana Ferreira Vaz Gontijo Bernardes¹
- Luciana Regina Ferreira da Mata¹
- Cissa Azevedo¹
- Lívia Cristina de Resende Izidoro²
- Cristiana Mattos Camargos de Oliveira¹
- Tânia Couto Machado Chianca¹

¹Universidade Federal de Minas Gerais.
Belo Horizonte, MG, Brasil.

²Universidade Federal de Jataí. Jataí, GO, Brasil.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the effectiveness of acupuncture associated with pelvic floor muscle training for the control of urinary incontinence following radical prostatectomy. **Method:** Open-label, parallel randomized clinical trial. The intervention group (n = 33) underwent eight sessions of systemic acupuncture associated with pelvic floor muscle training and the control group (n = 31) performed only pelvic floor muscle training. The outcome variable was urinary incontinence assessed by the *Pad Test* and *Daily Pad Used*, before treatment (T0), after four weeks (T1) and after eight weeks of treatment (T2). Data analysis was performed using a longitudinal model of Generalized Estimating Equations, significance level of 0.05. **Results:** The control group showed greater urinary loss compared to the intervention group at T1 (p = 0.006) and at T2 (p < 0.001). Both groups showed improvement in the level of urinary incontinence over time, but the improvement was greater in the intervention group (p < 0.001). **Conclusion:** Acupuncture associated with pelvic floor muscle training was effective in reducing urinary incontinence in prostatectomized men. **Brazilian Registry of Clinical Trials:** RBR-3jm5y2.

DESCRIPTORS

Urinary Incontinence; Lower Urinary Tract Symptoms; Pelvic Floor Disorders; Acupuncture; Prostatectomy; Clinical Nursing Research.

Autor correspondente:

Tânia Couto Machado Chianca
Avenida Professor Alfredo
Balena, 190, Santa Efigênia
30130-100 – Belo Horizonte, MG, Brasil
taniachianca@gmail.com

Recebido: 02/04/2022
Aprovado: 19/07/2022

INTRODUÇÃO

O câncer de próstata é o segundo mais comum entre os homens, com incidência aproximada de 1,1 milhão por ano no mundo⁽¹⁾. O tratamento padrão ouro para o tumor localizado é a prostatectomia radical (PR). Apesar dos benefícios, complicações pós PR podem impactar significativamente na vida do homem e incluem, principalmente, incontinência urinária (IU) e disfunção erétil^(2,3). Segundo a *International Continence Society* (ICS), qualquer queixa de perda ou saída involuntária de urina pode ser considerada IU⁽⁴⁾. A incidência de IU pós-PR (IUPPR) pode ser de 80%^(1,4) e pode estar presente logo após a retirada do sonda vesical de demora e impacta significativamente na qualidade de vida do homem^(2,5).

A IUPPR tem causas multifatoriais^(3,4) e pode ser classificada como IU de esforço e IU de urgência^(1,6). A IU de esforço é considerada a IUPPR mais comum e, geralmente, ocorre devido a lesão do sistema esfinteriano proximal^(1,6). Já a IU de urgência está mais relacionada à hiperatividade do detrusor^(1,6).

Os músculos do assoalho pélvico masculino auxiliam na manutenção da continência urinária. Portanto, o fortalecimento muscular do assoalho pélvico restaura a função normal e melhora significativamente a IUPPR⁽⁷⁾.

Quanto aos tratamentos para IUPPR, destaca-se como primeira escolha o tratamento conservador, que inclui o treinamento muscular do assoalho pélvico (TMAP) associado a mudanças comportamentais⁽⁸⁾. O treinamento justifica-se porque os músculos do assoalho pélvico masculino auxiliam na manutenção da continência urinária. Portanto, o fortalecimento muscular dessa musculatura restaura a função normal e melhora significativamente a IUPPR⁽⁷⁾. As mudanças estão relacionadas à redução do consumo de líquidos diuréticos principalmente próximo ao horário de dormir; substituição de alimentos que promovem a constipação; incentivo para a realização de atividades físicas; e o planejamento de intervalos de tempo de micção^(7,8). Outros tratamentos são medicamentos e cirurgia para implantação de esfínter uretral artificial e suspensão uretral^(3,9).

Os efeitos fisiológicos do TMAP podem ser percebidos após duas semanas, mas os sintomas diminuem de forma mais significativa entre seis e oito semanas⁽¹⁰⁾. O TMAP precisa de adesão e é um desafio ensinar os homens sobre a correta ativação da musculatura pélvica^(7,11). Entretanto, considera-se que a educação do paciente sobre exercícios conduzida pelo enfermeiro antes e após a cirurgia tem impacto significativo na recuperação da continência urinária⁽¹⁰⁾ e pode ser associada a outras intervenções de enfermagem.

A acupuntura, por exemplo, é uma estratégia terapêutica de Prática Integrativa e Complementar (PIC) e forma típica de tratamento da medicina tradicional chinesa (MTC)⁽⁹⁾. Além de ser um patrimônio valioso na cultura chinesa, é considerada uma tradição científica cada vez mais reconhecida na urologia⁽⁵⁾. Trata-se de um procedimento que prioriza o tratamento curativo, de baixo custo e com mínimos efeitos colaterais⁽⁵⁾. Por isso, sua possível aplicação na urologia é diversa, incluindo tratamento de disfunção erétil e da IU⁽⁵⁾.

Essa ciência defende que todas as funções do corpo são reguladas para manter um equilíbrio de *Qi*, e o desvio, portanto, é descrito como doença. *Qi* é a energia vital que circula dentro do indivíduo, que mantém o funcionamento dos órgãos e, portanto, promove a manutenção da vida^(5,12). Assim, no caso de IU, o

reequilíbrio deve ser feito nos meridianos que influenciam a continência urinária^(5,12). Os pontos de acupuntura (acupontos), dispostos ao longo dos canais por onde circula o *Qi* (meridianos), são estimulados com a inserção de finas agulhas para equilibrar o *Qi* e, consequentemente, prevenir ou tratar a doença e seus sintomas⁽⁵⁾.

A acupuntura é um tipo de tecnologia de estimulação nervosa por meio de agulhas. No contexto da IU e da prática clínica, pode produzir estimulação tibial posterior e equilíbrio do nervo sacral, de modo a desempenhar um papel terapêutico que favorece a continência^(12,13). Segundo a MTC, a IU está associada à deficiência de *Qi* e *Yang* do Baço-Pâncreas e Rins, e consequente umidade que compromete a abertura e o fechamento uretral⁽¹⁴⁾. Centros de pesquisa na China realizaram ensaios clínicos para avaliar a segurança e a eficácia da acupuntura na gestão da IUPPR^(5,9).

Observa-se que a acupuntura pode ser empregada isoladamente ou associada a outros procedimentos terapêuticos da MTC ou convencionais⁽¹³⁾. Contudo, nenhum estudo com metodologia robusta foi encontrado associando tais intervenções ao TMAP para tratamento da IUPPR. Nesse contexto, o efeito da acupuntura para redução da perda de urina entre mulheres foi comprovado em revisão sistemática e metanálise⁽⁸⁾, mas pouco se sabia sobre seu efeito e segurança em homens com IUPPR⁽⁹⁾.

Apesar da falta de evidências robustas, a acupuntura é utilizada para a IU de urgência e de esforço na prática clínica^(6,9), a fim de otimizar o desempenho muscular por meio do aumento do tônus e da velocidade de resposta do músculo^(14,15), o que indica, portanto, a sua provável efetividade no controle da IUPPR.

Estudos clínicos utilizaram a acupuntura para tratar a IU e identificaram efeito clínico benéfico na melhoria da continência^(5,9,13) a partir de três semanas com o pico da melhoria apresentado em seis semanas^(8,9,12,16). No entanto, não foi identificado estudo para verificar a efetividade de um programa de acupuntura com protocolo de acupontos associado ao TMAP para tratamento da IUPPR.

Assim, frente à alta prevalência de IUPPR e seus frequentes impactos funcionais, emocionais e socioeconômicos⁽²⁾, torna-se importante investigar a efetividade de técnicas não farmacológicas como a acupuntura e o TMAP. A possível efetividade da associação dessas técnicas pode melhorar a assistência prestada ao usuário do Sistema Único de Saúde na realidade brasileira. Além disso, o protocolo de pontos de acupuntura para IUPPR pode guiar o profissional de saúde e facilitar a implementação das PIC em municípios brasileiros que ainda não dispõem desse recurso.

Nesse contexto, existe uma necessidade clínica não atendida e um incentivo para busca de tratamento não invasivo efetivo, de baixo custo e viável para a população^(7,11). Assim, o objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade da acupuntura associada ao TMAP para o controle da IUPPR.

MÉTODO

TIPO DO ESTUDO, LOCAL E PERÍODO

Trata-se de um ensaio clínico aleatorizado, paralelo, do tipo aberto, que seguiu as recomendações do *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT)⁽¹⁷⁾. O estudo foi realizado em instituição hospitalar situada em Belo Horizonte, MG, Brasil, especializada em tratamento oncológico. A coleta de dados ocorreu entre 12 de abril 2019 e 7 de abril de 2020.

POPULAÇÃO, DEFINIÇÃO DA AMOSTRA E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

A população do estudo foi composta por 352 homens submetidos a PR. Considerou-se, para estimativa do tamanho da amostra, o cálculo amostral estabelecido para ensaios clínicos com desfechos quantitativos em amostras independentes, e o efeito da intervenção no controle de IUPPR. Foi adotada a avaliação realizada em estudo anterior⁽¹⁸⁾, e nível de significância de 5%, poder de 90% e variância de 67, o que sugeriu uma amostra de 30,80 pessoas. Arredondando-se esse valor, no presente estudo, estabeleceu-se o mínimo de 31 participantes em cada grupo. Foi definido que perdas ao longo do estudo implicariam na inclusão de novos participantes até totalizar o número mínimo em cada grupo.

Para o rastreamento avaliaram-se homens submetidos à PR há menos de dois meses e que manifestaram IU após a retirada da sonda vesical de demora. Foram elegíveis homens com autorrelato de perda urinária e utilização de absorvente, fralda ou forro diariamente.

Como critérios de inclusão, considerou-se apresentar capacidade cognitiva, locomotora, visual, auditiva, e de deglutição preservadas; ter retirado a sonda vesical de demora entre 10 e 15 dias após o recrutamento para participação na pesquisa e disponibilidade para comparecer à instituição durante nove semanas consecutivas. Foram considerados critérios de exclusão: relato de IU prévia; IU com perda inferior a um grama avaliada pelo *Pad Test*⁽¹⁹⁾; diagnóstico médico de infecção urinária severa; história de tratamentos específicos para IU no último mês; estar em tratamento quimioterápico ou radioterápico; apresentar complicação cirúrgica. Os critérios de descontinuidade foram não comparecer aos atendimentos por duas semanas consecutivas e necessidade de qualquer novo procedimento cirúrgico.

A randomização em dois grupos foi feita por pesquisador externo ao estudo, em blocos de 10 pessoas. Para cada bloco, foi gerada uma sequência de números aleatórios por meio de *site* (<http://www.randomization.com/>). A lista com a sequência foi colocada em envelope opaco, numerado e fechado por indivíduo externo à equipe de estudo. Imediatamente antes da realização da primeira sessão de intervenção, o envelope era

aberto pelo intervencionista para identificar a que grupo o participante pertenceria.

COLETA DE DADOS

O estudo comparou dois grupos de participantes: GC – receberam oito sessões semanais do TMAP; GI – receberam oito sessões semanais de acupuntura sistêmica associadas ao TMAP. Os esquemas terapêuticos das intervenções implementadas no GC e no GI incluíram protocolo baseado nas recomendações do CONSORT⁽¹⁷⁾ e no *Standards for Reporting Interventions in Clinical Trials of Acupuncture*.

Ambos os grupos receberam acompanhamento presencial para realização do TMAP, assim como orientações para continuidade dos exercícios em domicílio. A informação escrita por meio da cartilha intitulada “Manual de orientações sobre incontinência urinária pós-prostatectomia radical”⁽²⁰⁾ auxiliou o pesquisador no processo de orientação e acompanhamento do paciente. As informações da cartilha direcionavam o acompanhamento semanal ao enfatizar o exercício que deveria ser realizado naquela semana. O conteúdo da cartilha contemplava orientações para o reconhecimento da musculatura pélvica pelo próprio paciente. Os exercícios eram divididos em seis etapas com descrição e ilustração para direcionar sua execução. O paciente era avaliado semanalmente pelo pesquisador que analisava sua evolução e possibilidade de progressão para a etapa seguinte mediante demonstração de aptidão para realizar exercícios de maior dificuldade. Caso o paciente não demonstrasse aptidão, ele permanecia no mesmo exercício por mais uma semana, quando era novamente avaliado. Essa intervenção foi conduzida com a premissa de aumento da força do assoalho pélvico, supressão da urgência miccional e aconselhamento comportamental.

Além do TMAP, os participantes do GI receberam a acupuntura semanalmente. O protocolo de acupontos foi baseado em estudos anteriores, na definição de IUPPR e nas possíveis causas do câncer de próstata, que levou à IUPPR segundo a MTC^(5,9,14,21,22). Os pontos foram aplicados na seguinte ordem: Feishu (B13 -肺俞), Xinshu (B15 -心俞), Ganshu (B18 -肝俞), Pishu (B20 -脾俞), Shenshu (B23 -肾俞), Pangguangshu (B28 -膀胱俞), Ciliao (B32 -次), Zhongliao (B33 -中), Zusanli (E36 -足三里), Sanyinjiao (BP6 -三阴交) e Ligou (F5 - 蠡沟) (Figura 1).

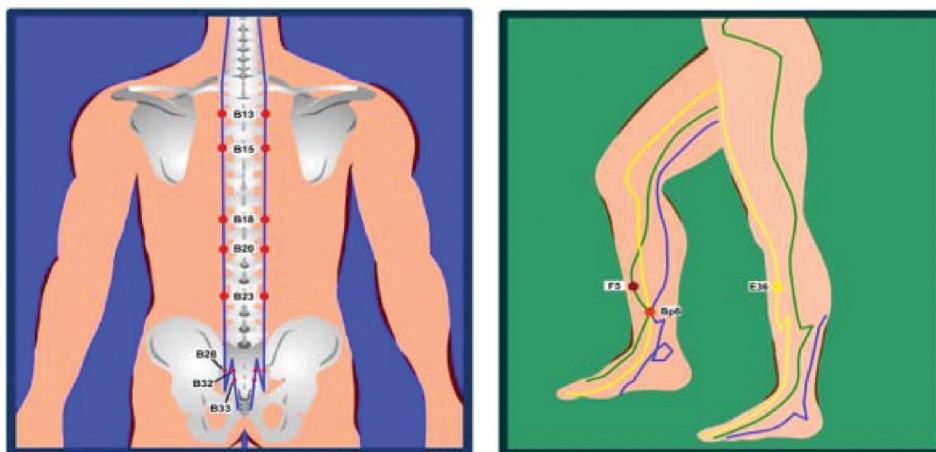


Figura 1 – Pontos no dorso e dos meridianos do Fígado, Baço-Pâncreas e Estômago. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2020.

O tratamento foi realizado com agulhas de acupuntura, esterilizadas e descartáveis, tamanho 0,25 x 30 milímetros, marca *Dongbang*[®]. Antes do procedimento, foi realizada antisepsia com algodão e álcool etílico 70% nos locais predefinidos e, em seguida, as agulhas foram aplicadas permanecendo por 25 minutos.

Foram realizadas três avaliações: antes do tratamento (T0), após quatro semanas (T1) e oito semanas de tratamento (T2). Foram aplicados três instrumentos, o *Pad Test*⁽¹⁹⁾, e durante o período de repouso, as demais informações foram obtidas (questionário sociodemográfico e clínico, *Daily Pad Used*)⁽¹⁹⁾. Em seguida, os homens foram aleatorizados em GC e GI. Todos os participantes foram avaliados pelo *Pad Test* e *Daily Pad Used* na quinta semana (Teste 1 – T1), antes de iniciar o atendimento e na nona semana (Teste 2 – T2), uma semana após a oitava sessão. O fluxograma do tratamento e a avaliação dos participantes do estudo é apresentado na Figura 2.

O questionário sociodemográfico e clínico contemplou variáveis de caracterização e condições clínicas que podem interferir no nível de IUPPR: idade, escolaridade, situação profissional, renda per capita, tempo pós-cirúrgico, *Prostate Specific Antigen* (PSA), tempo de uso da sonda vesical de demora, peso da

próstata, número de comorbidades, Índice de Massa Corporal (IMC) e circunferência abdominal^(3,23).

O instrumento *Pad Test* de uma hora, preconizado e validado pelo ICS, foi empregado para quantificar a perda urinária por esforço, urgência e transbordamento⁽¹⁹⁾. Para aplicar o *Pad test* e por se tratar de uma população idosa, padronizou-se a seguinte aplicação do instrumento: pesagem do absorvente envolvido por uma sacola plástica; aplicação do absorvente próximo ao meato uretral externo; ingestão de 500 mililitros de água seguida de repouso por 15 minutos. Em seguida, aplicou-se o protocolo de simulação de atividades diárias durante 15 minutos (sentar e levantar dez vezes, tossir dez vezes, pegar objeto no chão por cinco vezes, lavar as mãos por um minuto, subir e descer escadas por cinco minutos); caminhada por 10 minutos; e pesagem do absorvente após completar 1 hora de sua inserção. As perdas urinárias são classificadas em: perdas de até 1 grama (g) – insignificantes; entre 1,1 e 9,9 g – perdas leves; entre 10 e 49,9 g – perdas moderadas; e acima de 50 g – perdas severas.

O autorrelato do nível de IUPPR foi mensurado pelo instrumento *Daily Pad Used*⁽¹⁹⁾. Consiste na quantificação do número de fraldas, absorventes ou forros utilizados ao longo de 24 horas.

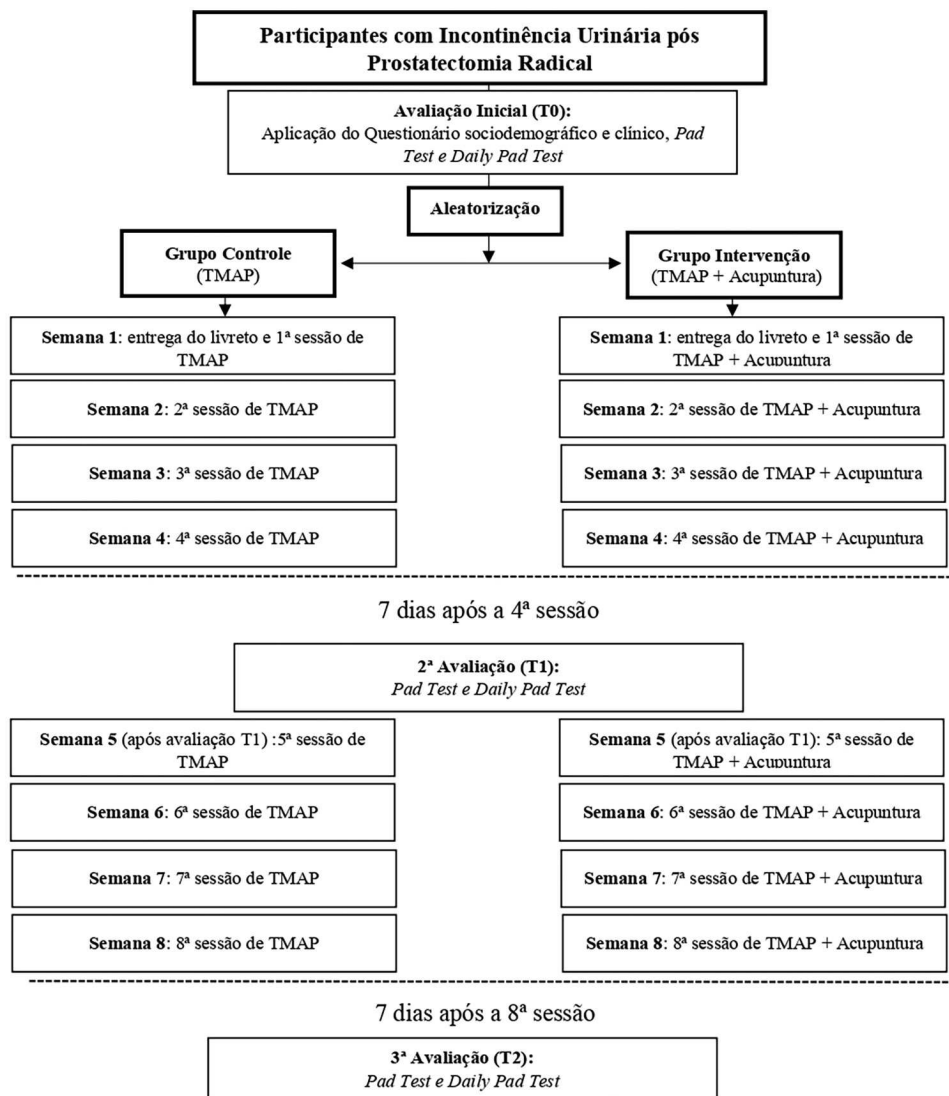


Figura 2 – Fluxograma com esquematização do estudo. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2020. *TMAP: treinamento muscular do assoalho pélvico.

A IU é classificada em leve (um absorvente, fralda ou forro), moderada (dois a três) ou grave (mais do que três).

ANÁLISE E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram inseridos no Microsoft Excel®, em dupla digitação para testar a consistência das informações. A análise estatística foi realizada empregando o software estatístico *Stata v. 15.0*. Para avaliação da homogeneidade dos grupos em T0 utilizou-se o teste de normalidade *Shapiro-Wilk*. Adotou-se o teste t de *Student* a um fator para verificar as diferenças de médias entre os GC e GI nas variáveis: idade, *pad test*, circunferência abdominal e tempo com sonda vesical de demora. Diante de distribuições não-normais, adotaram-se os correspondentes não-paramétricos para proceder à avaliação pelo teste de Mann-Whitney nas demais variáveis: escolaridade, renda per capita, *Daily Pad Used*, PSA, tempo de cirurgia, IMC, quantidade de comorbidades, peso da próstata. As análises inferenciais foram realizadas considerando como desfecho primário a alteração na continência urinária avaliada pelo *Pad test* de uma hora, e como desfecho secundário a IU avaliada pelo *Daily Pad Used*. O modelo de equações de estimativa generalizada (GEE) foi utilizado para proceder a comparação intra e intergrupo em relação à mudança do desfecho primário (*Pad test*) e do desfecho secundário (*Daily Pad Used*) entre GC e GI em T1 e T2 em relação ao T0.

Com vistas a aplicar o GEE neste estudo, identificou-se melhor adequação da variável desfecho (IU) com a seleção da distribuição

Gaussiana para a família, com um link de identidade. Ao selecionar a estrutura de correlação apropriada, optou-se pela matriz autorregressiva, dado que quando se tem medidas repetidas coletadas ao longo do tempo, a correlação intraindivíduo tende a diminuir com o passar do tempo, sendo a matriz AR-1 uma alternativa adequada. Em seguida, foram selecionados erros-padrão robustos para que as estimativas produzidas pudessem ser válidas mesmo se houvesse especificação incorreta da estrutura de correlação. Os resultados do modelo de GEE foram apresentados como coeficientes de regressão, dado que o desfecho primário é contínuo. O nível de significância adotado em toda a análise foi de 5%.

ASPECTOS ÉTICOS

O estudo foi aprovado por Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer nº 3.043.540/2018) e registrado no portal de Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos (RBR-3jm5y2). Os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS

Foram elegíveis para avaliação 352 homens e, destes, 284 não atenderam aos critérios de inclusão, sendo 68 aleatorizados em dois grupos. O fluxograma de rastreamento dos participantes inclusos no estudo é apresentado na Figura 3.

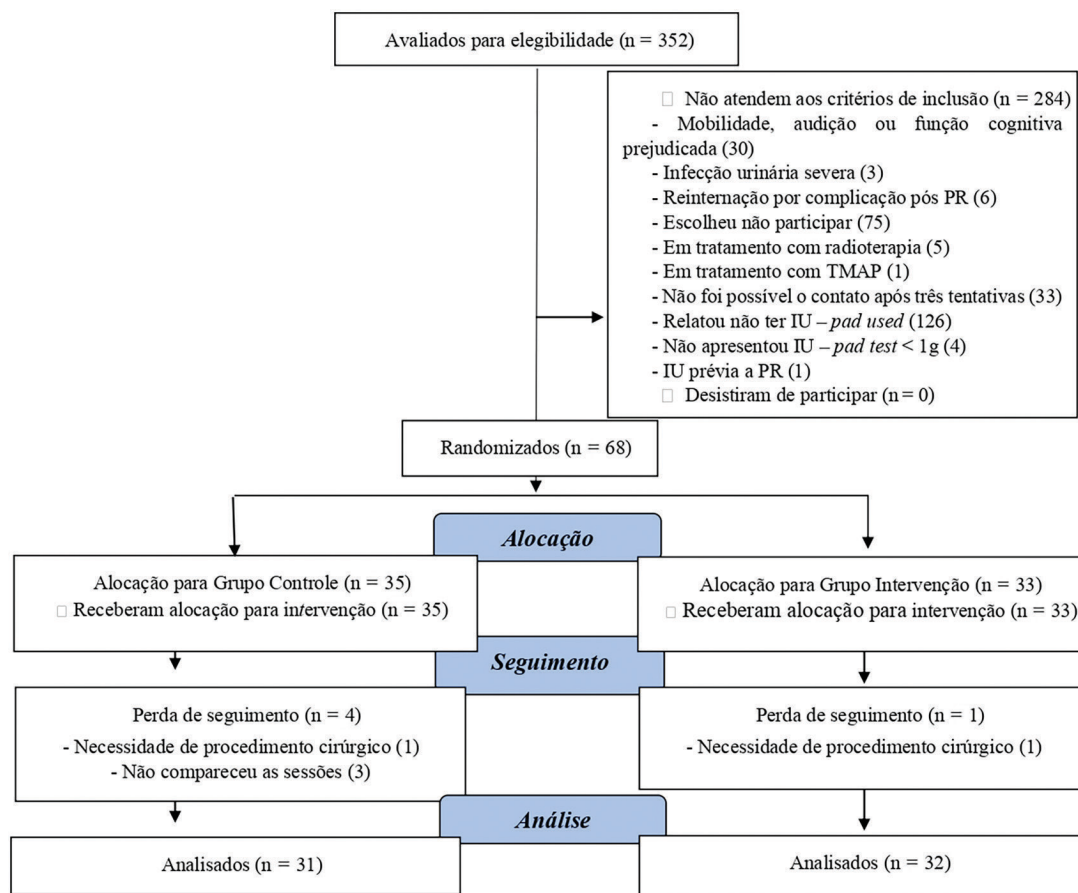


Figura 3 – Fluxograma de rastreamento da amostra. Belo Horizonte, MG, Brasil, 2020. *TMAP = Treinamento muscular do assoalho pélvico; *IU = Incontinência urinária.

Tabela 1 – Caracterização dos participantes com IUPPR no GC (N = 31) e GI (N = 32) de acordo com as variáveis clínicas – Belo Horizonte, MG, Brasil, 2020.

Variáveis	GC Média (±DP)	GI Média (±DP)	Valor de p
Idade (n = 63)	63,93 (7,23)	64,84 (6,40)	0,599 [†]
Escolaridade (anos) (n = 63)	7,06 (3,98)	6,28 (4,60)	0,182 ^{**}
Renda per capita (n = 63)	1.069,59 (563,75)	983,45 (574,37)	0,352 ^{**}
IU (<i>Pad Test</i>) (n = 63)	62,69 (56,81)	48,67 (55,59)	0,326 [†]
IU (<i>Daily Pad Used</i>) (n = 61)	2,10 (0,61)	2,06 (0,56)	0,770 ^{**}
Prostate Specific Antigen (n = 54)	41,56 (173,01)	18,17 (37,20)	0,597 ^{**}
Tempo pós cirurgia (n = 63)	30,93 (6,38)	32,75 (7,15)	0,629 ^{**}
Tempo com sonda vesical de demora (n = 63)	16,41 (3,03)	16,71 (3,62)	0,723 [†]
Índice de massa corporal (n = 63)	25,78 (4,08)	26,16 (4,04)	0,705 ^{**}
Circunferência abdominal (n = 63)	97,48 (9,02)	99,76 (9,02)	0,369 [†]
Quantidade de comorbidades (n = 63)	2,06 (1,09)	1,65 (1,31)	0,203 ^{**}
Peso da próstata (n = 61)	46,75 (22,14)	50,31(26,84)	0,669 ^{**}

IU = Incontinência urinária; GC = Grupo controle; GI = Grupo intervenção. [†]Teste T de Student; ^{**}Teste Mann-Whitney.

Tabela 2 – Estimativa do efeito da acupuntura associada ao TMAP na IUPPR medida pelo *Pad test* e *Daily Pad Used* com base no método de Equações de Estimativas Generalizadas (GEE) – Belo Horizonte, MG, Brasil, 2022.

Grupo	T0		T1		T2		Valor de p (IC95%)		
	Média (±DP)	IC95%	Média (±DP)	IC95%	Média (±DP)	IC95%	T0 – T2	T1 – T2	T0 – T1
IU (<i>Pad Test</i>)									
Grupo Controle	62,69 (±6,69)	49,59; 75,79	25,56 (±6,79)	12,23; 38,88	8,12 (±2,59)	3,03; 13,21	54,57 (32,04; 77,09)	-17,53 (-33,35; -1,71)	-37,03 (-17,96; -56,11)
Grupo Intervenção	48,67 (±6,58)	35,77; 61,57	6,81 (±6,58)	6,086 19,711	1,33 (±0,87)	-0,39; 3,05	47,34 (24,68; 70,0)	-5,48 (-9,26; -1,70)	-41,86 (-21,16; -62,56)
Valor de p	0,326		0,013		0,013		p < 0,001	p = 0,024	p < 0,001
IU (<i>Daily Pad Used</i>)									
Grupo Controle	2,65 (±0,23)	2,18; 3,11	1,64 (±0,15)	1,34; 1,93	1,09 (±0,14)	0,81; 1,37	1,55 (0,95; 2,16)	-0,54 (-0,85; -0,24)	-1,01 (0,46; 1,56)
Grupo Intervenção	2,69 (±0,19)	2,32; 3,06	0,69 (±0,14)	0,41; 0,97	0,26 (±0,11)	0,03; 0,49	2,43 (1,98; 2,88)	-0,43 (-0,71; -0,16)	-2,0 (1,56; 2,44)
Valor de p	0,770		<0,001		<0,001		p < 0,001	p < 0,001	p < 0,001

IU = Incontinência urinária; T0 = Pré-teste; T1 = Teste 1 (5ª semana de acompanhamento); T2 = Teste 2 (9ª semana de acompanhamento); p < 0,05 de acordo com o modelo de Equações de Estimativas Generalizadas.

Os participantes apresentaram, em GC e GI respectivamente, 64,52% e 71,88% aposentados ou desempregados (p = 0,530). Ao comparar os grupos, estes se apresentaram homogêneos em T0 para todas as variáveis analisadas (Tabela 1).

Os resultados da perda urinária em gramas avaliados pelo *Pad test* e o autorrelato pelo *Daily Pad Used* estão apresentados na Tabela 2.

DISCUSSÃO

Embora ambos os grupos tenham apresentado melhora ao longo do tempo, ao realizar a comparação entre grupos, obteve-se

uma diferença significativamente maior no GI. Assim, ao associar a acupuntura ao TMAP a resposta é potencializada, resultando em um maior impacto na IUPPR. Esses achados corroboram outras evidências que identificaram resultados favoráveis da acupuntura para melhora da IU em diferentes populações^(10,22).

Estatísticas apontam que a IUPPR pode regredir em até dois anos, porém diante da existência de técnicas que acelerem esse processo, o TMAP e a acupuntura se mostraram estratégias eficientes, reconhecidas e que proporcionam melhora significativa dos pacientes⁽⁹⁾. Uma revisão sistemática acerca das evidências da

efetividade do TMAP no tratamento da IUPPR ressaltou que o uso do treinamento, principalmente, quando associado a outras terapias, contribuiu na recuperação precoce da continência⁽²⁴⁾.

Estudo realizado para verificar a efetividade da acupuntura combinada ao TMAP comparada ao grupo que recebeu apenas o TMAP para tratar a IUPPR⁽¹⁶⁾ evidenciou diferença significativa na curva de controle urinário ($p = 0,029$) entre os grupos a partir de quatro semanas e a diferença atingiu o pico em seis semanas ($p = 0,023$). O presente estudo confirma este dado, uma vez que as estratégias de tratamento em ambos os grupos mostraram ser efetivas na redução da IUPPR a partir de quatro semanas.

Pesquisa que avaliou os efeitos específicos do TMAP supervisionado versus não supervisionado evidenciou que o TMAP supervisionado causa diminuição nas taxas de IU em curto prazo e que o TMAP não supervisionado apresentou efeitos semelhantes à ausência de treinamento⁽²⁵⁾. No presente estudo, os participantes do GC e GI receberam orientações presenciais e escritas por meio da cartilha, para sanar dúvidas sobre quais exercícios deveriam realizar e como realizá-los ao longo da semana seguinte. Ressalta-se que houve adesão satisfatória dos participantes em GC e GI.

Metanálise conduzida para avaliar efeito do TMAP demonstrou que esse treinamento pode acelerar a recuperação da IUPPR em estágios iniciais e ao longo do tempo⁽²⁶⁾. Por sua vez, em relação à redução da gravidade da IU após a oitava semana de tratamento, estudos demonstram que a chance de ser continente após realização do treinamento muscular pélvico pode ser até quatro vezes maior se comparada à não realização do treinamento^(22,27).

O mecanismo como o TMAP resgata a continência pela contração voluntária repetida dos músculos do assoalho pélvico que provoca um aumento de sua força e resistência⁽²⁶⁾. Contudo, o grande desafio deste tratamento é a adesão do paciente^(22,27). Frente a esse desafio, a estimulação de acupontos, que têm atuação direta sobre os órgãos afetados na IU, pode potencializar a ativação dos músculos do assoalho pélvico e potencializar os efeitos do TMAP para casos de baixa adesão aos exercícios⁽¹⁵⁾. Fibras aferentes relacionadas aos mecanorreceptores na pele são ativados com a estimulação dos acupontos⁽²⁸⁾.

Segundo a MTC, a IU está associada principalmente à insuficiência de *Qi* e deficiência de *Yang* do Rim e do Baço-Pâncreas. O acúmulo de umidade-fleuma e umidade-calor na bexiga compromete a abertura dos orifícios e excreção adequada da urina⁽¹⁴⁾. Assim, é necessário tonificar o Baço-Pâncreas para transportar e resolver a umidade-fleuma e umidade-calor; além de purificá-lo por meio do meridiano do Pulmão e diminuir o fogo do Fígado⁽²⁹⁾.

Para regular a função da bexiga e tratar a IU é necessário fortalecer o meridiano do Rim e nutrir a essência⁽¹⁴⁾. O Rim está relacionado à essência inata (pré-celestial) e o Baço-Pâncreas e o Estômago estão relacionados à essência adquirida (pós-celestial). Ao nutrir a essência adquirida, a Água é beneficiada e fortalecerá a essência e potencializará a micção⁽²⁹⁾.

Diversos meridianos correlacionam-se e de alguma forma podem contribuir para o equilíbrio energético que vai restabelecer a continência⁽²⁸⁾. Dessa forma, tratar os desequilíbrios energéticos de pacientes recém-operados de PR é fundamental⁽⁵⁾ para minimizar os danos da IUPPR. No caso da IUPPR, o

procedimento cirúrgico ocasiona desequilíbrio energético, perda de sangue (*Xue*) e de outros fluidos que implicam na IU pós cirúrgica^(5,14). Neste caso, além da cirurgia, deve-se considerar a causa raiz para a PR, que foi o câncer de próstata. Assim, além dos meridianos do Rim e Baço-Pâncreas, os da Bexiga, Fígado, Pulmão e Coração frequentemente estarão envolvidos^(5,21).

O câncer ocorre devido aos desequilíbrios que levam a estagnação de *Qi*, *Xue* e inflamação. O processo de formação de câncer é lento e acumulativo, envolve estilo sedentário, doenças crônicas e fatores emocionais não resolvidos⁽²¹⁾. As principais estratégias terapêuticas para o câncer incluem regular o *Qi* e *Xue*; manter o fluxo desobstruído dos meridianos; transformar a fleuma-umidade; dissolver toxinas⁽²¹⁾. O desequilíbrio em longo prazo do *Qi* e *Xue* devido ao câncer leva a estase do Coração que compromete o metabolismo e distribuição dos fluidos corporais, incluindo a eliminação urinária. A deficiência de *Qi* é a base da IU e a estase de *Xue* é a consequência prolongada. Neste sentido, estudo⁽²⁹⁾ recomenda o uso dos acupontos E36, BP6 e B20 para aumentar o *Qi*, produção e circulação de *Xue* para tonificar e remover estase sanguínea.

Para tratamento da IU podem ser utilizados os pontos lombossacrais como B23, B28, B32 e outros *backshu*, pontos Mu e Yuanluo, os quais estão relacionados ao desequilíbrio energético que causou a IU⁽²⁹⁾. Os pontos de acupuntura utilizados no presente estudo foram selecionados pela teoria da MTC de IU, câncer de próstata, além de considerar a ação da acupuntura na inervação somática e autonômica para a bexiga. Neste contexto, os pontos B32 e B33 são frequentemente utilizados para tratar IU, eles se encontram sobre a segunda e terceira raízes nervosas sacrais, respectivamente^(13,14). A frequente utilização destes pontos ocorre pois a estimulação profunda induz a transmissão dos neurônios para a medula espinhal que, em seguida, é transmitida ao cérebro para ajustar e proporcionar a micção efetiva^(13,14).

O B32 e B33 pertencem ao meridiano da Bexiga, e pela MTC esse meridiano e acupontos tratam, principalmente, doenças associadas ao sistema urinário⁽¹²⁾. Sugere-se que por meio desses acupontos haja estimulação dos nervos sacrais, detrusor e músculos pélvicos para regular a função da bexiga, esfíncter uretral e efector de inervação nervosa⁽¹²⁻¹⁴⁾. A estimulação desses acupontos aumenta a resistência da uretra e dos músculos do assoalho pélvico⁽¹⁴⁾ tornando-os fundamentais para a continência urinária.

O ponto B23 está localizado no nível de L2, B28 está localizado paravertebralmente ao nível do segundo forame sacral e os pontos BP6 e E36 estão localizados nas pernas e correspondem aos dermatômos na pele da inervação de L4-S2. Portanto, pelo ponto de vista da neuromodulação, as estimulações por agulhas nessas áreas agem no centro da micção, permitindo ativação e fechamento eficaz do esfíncter uretral externo, por meio de reflexos somato-viscerais, influenciando assim, neurologicamente, a função da bexiga⁽³⁰⁾.

Com o objetivo de formar um protocolo de pontos que pudesse auxiliar demais acupunturistas a tratar não só os sintomas, como a causa raiz da IUPPR, utilizou-se além dos pontos referidos como os mais utilizados (B23, B28, B32, B33, E36, BP6)^(12-14,29,30) os pontos B13, B15, B18, B20 e F5 que segundo a MTC possuem efeitos nas possíveis causas do câncer de próstata. Notou-se que a utilização desses acupontos lombossacrais e na

região da perna apresentou benefícios clinicamente significativos na redução da IUPPR.

Ressalta-se que existem semelhanças fisiológicas entre o TMAP e a acupuntura, e há sugestões de que a acupuntura pode ser considerada um método artificial de treinamento muscular^(13,15). Acredita-se que ao estimular o assoalho pélvico ocorra um aumento da pressão máxima de fechamento uretral, e ao utilizar acupontos lombossacrais haja um estímulo compatível com a contração muscular e que simula o TMAP⁽¹⁵⁾. Dessa forma, a acupuntura pode facilitar a reinervação e o fortalecimento da musculatura do assoalho pélvico, ao melhorar os sintomas da IUPPR. Nesse sentido, acupunturistas relatam que frequentemente estimulam vários pontos lombossacrais e regiões das pernas no tratamento da IU⁽¹³⁾.

O recrutamento dos participantes em instituição única que implica em procedimentos e tratamento com a mesma equipe cirúrgica e perfil de participantes foi uma limitação. Sugere-se que novos estudos possam ser realizados em população distinta para confirmar a efetividade da intervenção em diferentes populações. Outra limitação foi a amostra não ter sido estratificada pelo nível de gravidade de IUPPR segundo o *pad test*. Além disso, a aplicação das intervenções por meio de protocolos padronizados de acupontos difere dos preceitos da MTC, que preconiza a individualidade dos pontos e até mesmo pontos distintos em dias diferentes, a depender da avaliação. Contudo, foram alcançados resultados satisfatórios e estatisticamente significativos dessa forma, além de

que a implementação de protocolos fixos permite a replicabilidade deles.

CONCLUSÃO

O estudo confirmou a hipótese de que a acupuntura em combinação com o TMAP potencializou o tratamento de homens com IUPPR, no que tange à redução dos níveis de IU, em comparação ao TMAP isolado. A acupuntura associada à TMAP foi considerada uma intervenção simples, não invasiva, que teve efetividade clínica para o controle da continência urinária em homens com IUPPR. As evidências atuais apoiam que o TMAP favorece a continência após PR e que a acupuntura favorece ainda mais a recuperação do homem submetido a PR. Assim, a associação destas técnicas pode melhorar a assistência prestada ao usuário do Sistema Único de Saúde. Além disso, o protocolo de pontos de acupuntura para IUPPR pode guiar o profissional de saúde e facilitar a implementação das PIC em locais que ainda não dispõem desse recurso. Novos estudos com acompanhamento multicêntrico e com aleatorização estratificada pelo nível de IU devem ser realizados para gerar validade externa dos achados.

DISPONIBILIDADE DE DADOS

Considerando as práticas de comunicação da Ciência Aberta, os autores informam que os dados se encontram no repositório SciELO Data sob DOI: <https://doi.org/10.48331/scielodata.OSCKCK>.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a efetividade da acupuntura associada ao treinamento muscular do assoalho pélvico para o controle da incontinência urinária pós-prostatectomia radical. **Método:** Ensaio clínico aleatorizado paralelo, do tipo aberto. O grupo intervenção (n = 33) foi submetido a oito sessões de acupuntura sistêmica associada ao treinamento muscular do assoalho pélvico e o grupo controle (n = 31) somente ao treinamento muscular do assoalho pélvico. A variável desfecho foi incontinência urinária avaliada pelo *Pad Test* e *Daily Pad Used*, antes do tratamento (T0), após quatro semanas (T1) e após oito semanas de tratamento (T2). A análise de dados foi realizada por modelo longitudinal de Equações de Estimativas Generalizadas, nível de significância de 0,05. **Resultados:** O grupo controle apresentou maior perda urinária em comparação ao grupo intervenção em T1 (p = 0,006) e em T2 (p < 0,001). Ambos os grupos apresentaram melhora no nível de incontinência urinária ao longo do tempo, porém a melhora foi maior no grupo intervenção (p < 0,001). **Conclusão:** A acupuntura associada ao treinamento muscular do assoalho pélvico foi efetiva para a redução da incontinência urinária em homens prostatectomizados. **Registro Brasileiro de Ensaio Clínicos:** RBR-3jm5y2.

DESCRITORES

Incontinência Urinária; Sintomas do Trato Urinário Inferior; Distúrbios do Assoalho Pélvico; Acupuntura; Prostatectomia; Pesquisa em Enfermagem Clínica.

RESUMEN

Objetivo: evaluar la efectividad de la acupuntura asociada al entrenamiento muscular de piso pélvico para el control de la incontinencia urinaria post-prostatectomía radical. **Método:** ensayo clínico aleatorizado paralelo, del tipo abierto. El grupo intervención (n = 33) fue sometido a ocho sesiones de acupuntura sistémica asociada al entrenamiento muscular de piso pélvico y el grupo control (n = 31) solamente al entrenamiento muscular de piso pélvico. La variable desfecho fue incontinencia urinaria evaluada por el *Pad Test* y *Daily Pad Used*, antes del tratamiento (T0), después de cuatro semanas (T1) y después de ocho semanas de tratamiento (T2). El análisis de datos fue realizado por modelo longitudinal de Ecuaciones de Estimaciones Generalizadas, nivel de significancia de 0,05. **Resultados:** el grupo control presentó mayor pérdida urinaria en comparación al grupo intervención en T1 (p = 0,006) y en T2 (p < 0,001). Ambos grupos presentaron mejor nivel de incontinencia urinaria a lo largo del tiempo, sin embargo la mejora fue mayor en el grupo intervención (p < 0,001). **Conclusión:** la acupuntura asociada al entrenamiento muscular de piso pélvico fue efectiva para la reducción de la incontinencia urinaria en hombres prostatectomizados. **Registro Brasileño de Ensayos Clínicos:** RBR-3jm5y2.

DESCRIPTORES

Incontinencia Urinaria; Síntomas del Sistema Urinario Inferior; Transtornos del Suelo Pélvico; Acupuntura; Prostatectomía; Investigación en Enfermería Clínica.

REFERÊNCIAS

1. Rahnama'i MS, Marcelissen T, Geavlete B, Tutolo M, Hüsch T. Current management of post-radical prostatectomy urinary incontinence. *Front Surg*. 2021;8:647656. doi: <http://dx.doi.org/10.3389/fsurg.2021.647656>. PubMed PMID: 33898508.
2. Bernardes MFVG, Chagas SC, Izidoro LCR, Veloso DFM, Chianca TCM, Mata LRF. Impact of urinary incontinence on the quality of life of individuals undergoing radical prostatectomy. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2019;27:e3131. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.2757.3131>. PubMed PMID: 30916232.
3. Mungovan SF, Carlsson SV, Gass GC, Graham PL, Sandhu JS, Akin O, et al. Preoperative exercise interventions to optimize continence outcomes following radical prostatectomy. *Nat Rev Urol*. 2021;18(5):259-81. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41585-021-00445-5>. PubMed PMID: 33833445.
4. D'Ancona C, Haylen B, Oelke M, Abranches-Monteiro L, Arnold E, Goldman H, et al; Standardisation Steering Committee ICS and the ICS Working Group on Terminology for Male Lower Urinary Tract & Pelvic Floor Symptoms and Dysfunction. The International Continence Society (ICS) report on the terminology for adult male lower urinary tract and pelvic floor symptoms and dysfunction. *Neurourol Urodyn*. 2019;38(2):433-77. doi: <http://dx.doi.org/10.1002/nau.23897>. PubMed PMID: 30681183.
5. Huang WL. Energy imbalances and Chakras energy replenishment to treat patients with urinary incontinence and sexual dysfunction post-cancer prostatectomy. *J Androl Gynaecol*. 2020 [citado em 2022 jan 30];8(1):7. Disponível em: <https://www.avensonline.org/wp-content/uploads/JAG-2332-3442-08-0039.pdf>
6. Clark CB, Kucherov V, Kloneck E, Shenot PJ, Das AK. Management of urinary incontinence following treatment of prostate disease. *Can J Urol*. 2021;28(S2):38-43. PubMed PMID: 34453428.
7. Zachovajeviene B, Siupsinskas L, Zachovajevas P, Venclovas Z, Milonas D. Effect of diaphragm and abdominal muscle training on pelvic floor strength and endurance: results of a prospective randomized trial. *Sci Rep*. 2019;9:19192. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-019-55724-4>. PubMed PMID: 31844133.
8. Cui Y, Li Q, Wang D, Bao R, Li L, Zhu J, et al. Does electroacupuncture benefit mixed urinary incontinence? A systematic review and meta-analysis with trial sequential analysis. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct*. 2022;33(4):751-66. doi: <http://dx.doi.org/10.1007/s00192-021-05057-6>. PubMed PMID: 35088093.
9. Zhang Y, Guo S, Wang C, Liu X, Liu Y, Shang H, et al. Acupuncture for prostatectomy incontinence: study protocol for a multicenter single-blind randomized parallel controlled trial. *Trials*. 2022;23(1):9. doi: <http://dx.doi.org/10.1186/s13063-021-05805-5>. PubMed PMID: 34983588.
10. Mohammed AE, Mohamed MSE, Taha SH, Mohammed RF. Educational interventions on reducing stress urinary incontinence episodes among elderly women. *Minia Scientific Nursing Journal*. 2021;9(1):26-32. doi: <http://dx.doi.org/10.21608/msnj.2021.188064>.
11. Yang J, Cheng Y, Zhao L, Chen J, Zheng Q, Guo Y, et al. Acupuncture and related therapies for stress urinary incontinence: a protocol for systematic review and network meta-analysis. *Medicine*. 2020;99(28):e21033. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000021033>. PubMed PMID: 32664109.
12. Liang D, Jin S, Huang L, Ren Y, Du Z, Wang L, et al. The effect of transcutaneous electrical acupoint stimulation on postoperative catheter-related bladder discomfort in patients undergoing transurethral resection of the prostate. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2021;2021:6691459. doi: <http://dx.doi.org/10.1155/2021/6691459>. PubMed PMID: 33628313.
13. Nie Y, Fan Y, Huang L, Zhao X, Pang R, Yang Y. Effectiveness of acupuncture for nocturia: a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*. 2021;100(20):e25739. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000025739>. PubMed PMID: 34011031.
14. Mei H, Shuanglin S, Xie X, Yuyong W. Acupuncture combined with pelvic floor muscle function training in the treatment of postoperative stress urine for benign prostatic hyperplasia. *Shanghai J Acu-Mox*. 2020;39(2):206-11. [Chinese]. doi: <http://dx.doi.org/10.13460/j.issn.1005-0957.2020.02.0206>.
15. Sun Y, Liu Y, Chen H, Yan Y, Liu Z. Electroacupuncture for stress-predominant mixed urinary incontinence: a protocol for a three-armed randomised controlled trial. *BMJ Open*. 2021;11(1):e038452. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2020-038452>. PubMed PMID: 33414139.
16. Yang BS, Ye DW, Yao XD, Peng JY, Zhang SL, Dai B, et al. The study of electrical acupuncture stimulation therapy combined with pelvic floor muscle therapy for postprostatectomy incontinence. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi*. 2010;48(17):1325-7. [Chinese]. doi: <http://dx.doi.org/10.3760/cm.a.j.issn.0529-5815.2010.17.012>. PubMed PMID: 21092614.
17. Schulz KF, Altman DG, Moher D; CONSORT Group. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *PLoS Med*. 2010;7(3):e1000251. doi: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pmed.1000251>. PubMed PMID: 20352064.
18. Lin YH, Yang MS, Lin VCH, Yu TJ, Chiang PH. The effectiveness of pelvic floor exercise on urinary incontinence in radical prostatectomy patients. *Int J Urol Nurs*. 2011;5(3):115-22. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1749-771X.2011.01125.x>.
19. Mata LRF, Azevedo C, Izidoro LCR, Ferreira DF, Estevam FEB, Amaral FMA, et al. Prevalence and severity levels of post-radical prostatectomy incontinence: different assessment instruments. *Rev Bras Enferm*. 2021;74(2):e20200692. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0692>. PubMed PMID: 34076224.
20. Bernardes MFVG, Azevedo C, Izidoro LCR. Guidelines on urinary incontinence after radical prostatectomy. 1st ed. Belo Horizonte: Escola de Enfermagem, Universidade Federal de Minas Gerais; 2018. 39 p. [Portuguese].
21. Lahans T. Geology of the modern cancer epidemic, the: through the lens of chinese medicine. New Jersey: World Scientific; 2013. 560 p. doi: <http://dx.doi.org/10.1142/8629>.
22. Chen S, Wang S, Xuan L, Xu F, Lu H, Lu J. Sacral electroacupuncture as a treatment for urge urinary incontinence: a prospective case series. *Acupunct Med*. 2021;39(5):522-8. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0964528420968846>. PubMed PMID: 33334120.
23. Yilin Z, Fenglian J, Yuanling W, Chunye G, Shuang L, Peizhen L. Predictors for lower urinary tract symptoms in patients underwent radical prostatectomy: implications for postoperative nursing care. *J Clin Nurs*. 2022;31(9-10):1267-72. doi: <http://dx.doi.org/10.1111/jocn.15981>. PubMed PMID: 34514675.
24. Carvalho MR, Silva FAMN, Silveira IA. Alternative therapies for early recovery of post-prostatectomy urinary continence: systematic review. *Enferm Glob*. 2018;17(50):542-84. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/eglobal.17.2.285871>.

25. Baumann FT, Reimer N, Gockeln T, Reike A, Hallek M, Ricci C, et al. Supervised pelvic floor muscle exercise is more effective than unsupervised pelvic floor muscle exercise at improving urinary incontinence in prostate cancer patients following radical prostatectomy: a systematic review and meta-analysis. *Disabil Rehabil.* 2021. [Preprint]. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/09638288.2021.1937717>. PubMed PMID: 34550846.
26. Wu ML, Wang CS, Xiao Q, Peng CH, Zeng TY. The therapeutic effect of pelvic floor muscle exercise on urinary incontinence after radical prostatectomy: a meta-analysis. *Asian J Androl.* 2019;21(2):170-6. doi: http://dx.doi.org/10.4103/aja.aja_89_18. PubMed PMID: 30409959.
27. Cheng P, Chi Z, Xiao Y, Xie W, Zhu D, Yu T, et al. The acupuncture-related therapy for post-stroke urinary incontinence: a protocol for systematic review and network meta-analysis. *Medicine.* 2020;99(44):e22865. doi: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000022865>. PubMed PMID: 33126332.
28. Matos LC, Machado JP, Monteiro FJ, Greten HJ. Understanding traditional chinese medicine therapeutics: an overview of the basics and clinical applications. *Healthcare.* 2021;9(3):257. doi: <http://dx.doi.org/10.3390/healthcare9030257>. PubMed PMID: 33804485.
29. Xia Y, Wen J, Lu X, She J, Zhong F, Zhang W, et al. Huxiang acupuncture and massage academic school with “the combination of five meridians” for post-stroke urinary incontinence. *Zhongguo Zhen Jiu.* 2017;37(1):66-8. doi: <http://dx.doi.org/10.13703/j.0255-2930.2017.01.016>. PubMed PMID: 29231326.
30. Mak TC, Chen HY, Cho WC. Acupuncture for overactive bladder in adults: a systematic review and meta-analysis. *Acupunct Med.* 2019;37(6):321-31. doi: <http://dx.doi.org/10.1136/acupmed-2017-011528>. PubMed PMID: 31433197.

EDITOR ASSOCIADO

Cristina Lavareda Baixinho

Apoio financeiro

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.
Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) – APQ – 01034-21
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – n° 429958/2018-8



Este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de Atribuição Creative Commons.