

## Vpliv električne stimulacije posteriornega tibialnega živca na simptome urgentne urinske inkontinence – sistematični pregled literature

### The effect of the electrical stimulation of the posterior tibial nerve on the symptoms of the urge urinary incontinence – systematic literature review

Katja Stanonik<sup>1,2</sup>, Darija Ščepanović<sup>1,2</sup>

#### IZVLEČEK

**Uvod:** Urgentna urinska inkontinenca je pogosta in neobravnavana težava žensk v vseh starostih. Urgentna urinska inkontinenca je lahko ideopatskega izvora in se klinično kaže kot del sindroma čezmerno aktivnega sečnega mehurja. Urgentna urinska inkontinenca pomembno zniža kakovost življenja ženske in lahko vodi v socialno izolacijo. Optimalni način zdravljenja urgentne urinske inkontinence še ni opisan. Namen pregleda literature je primerjati učinke transkutane električne stimulacije posteriornega tibialnega živca in perkutane električne stimulacije posteriornega tibialnega živca primerjati med seboj ter z drugimi oblikami konservativnega ali farmakološkega zdravljenja. **Metode:** Analiziranih je bilo devet raziskav, najdenih v elektronskih zbirkah podatkov PubMed, CINAHL, MEDLINE, PEDro in Cochrane Library. **Rezultati:** Rezultati raziskav kažejo, da tako transkutana kot tudi perkutana stimulacija posretirnega tibialnega živca pomembno vplivata na izboljšanje kakovosti življenja ter zmanjšanje števila inkontinentnih epizod in frekvence uriniranja. Perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca daje primerljive rezultate farmakološki obravnavi. Njena učinkovitost je neodvisna od učinka placeba. **Zaključki:** Primerljivost učinkovitosti različnih oblik stimulacije je zaradi heterogenosti vključenih raziskav otežena. Za upravičenost uporabe transkutane stimulacije posteriornega tibialnega živca kot oblike konservativnega zdravljenja v kliničnem okolju je treba učinkovitost ovrednotiti s kakovostnejšimi študijami.

**Ključne besede:** čezmerno aktiven sečni mehur, urgenca, transkutana električna stimulacija, perkutana električna stimulacija, dnevnik uriniranja.

#### ABSTRACT

**Background:** Urge urinary incontinence is an important and commonly unaddressed issue in women's health. It affects women of all ages. Urge urinary incontinence decreases the quality of life and can lead to social isolation. The optimal therapy to treat urge urinary incontinence is yet unknown. **Objectives:** The aim is to compare the effects of the transcutaneous posterior tibial nerve stimulation and percutaneous posterior tibial nerve stimulation to each other and to the conservative treatment and pharmacologic treatment. **Methods:** Nine articles were included into the review. PubMed, CINAHL, MEDLINE, PEDro and Cochrane Library were searched for relevant articles. **Results:** Both percutaneous and transcutaneous posterior tibial nerve stimulation improve the quality of life, decrease the number of incontinence episodes and urinary frequency episodes. Percutaneous stimulation of the posterior tibial nerve gives the comparable results to the pharmacologic treatment. Its effectiveness is not due to placebo effect. **Conclusion:** The percutaneous and transcutaneous tibial nerve stimulation are hard to compare. Additional research is needed prior using transcutaneous stimulation of posterior tibial nerve in clinical environment.

**Key words:** overactive bladder, urgency, transcutaneous electrical stimulation, percutaneous electrical stimulation, bladder diary.

---

<sup>1</sup> Univerza v Ljubljani, Zdravstvena fakulteta, Ljubljana

<sup>2</sup> Univerzitetni klinični center Ljubljana, Ginekološka klinika, Ljubljana

**Korespondenca/Correspondence:** Katja Stanonik, dipl. fiziot.; e-pošta: katja.stanonik@gmail.com

Prispelo: 4.10.2018

Sprejeto: 4.11.2018

## UVOD

Motnja v delovanju mišic medeničnega dna je in ostaja ena izmed največjih neobravnanih težav zdravja žensk (1). Urinska inkontinenca je najpogostejša posledica motnje v delovanju medeničnega dna. Poleg socialnih in higienskih težav, ki jih urinska inkontinenca pomeni za žensko (2), bolnice z urinsko inkontinenco občutijo tudi osebno stisko (3). Mednarodno inkontinentno združenje (angl. International Incontinence Society) urgentno urinsko inkontinenco definira kot nehoteno uhajanje urina, ki ga spremlja nenadna potreba po uriniranju, urgenci, ali se pojavi s tem občutkom (4). Urgentna urinska inkontinenca je del sindroma, ki ga opredelimo z imenom čezmerno aktivni sečni mehur (4). Izolirana urgentna urinska inkontinenca je razmeroma redka, njena absolutna prevalenca v ženski populaciji znaša od 1 do 7 % (5). V osnovi ločimo dve vrsti nastanka čezmerno aktivnega sečnega mehurja. Čezmerna aktivnost sečnega mehurja kot posledica nevrološke poškodbe ali okvare v osrednjem živčevju (multipla skleroza, možganska kap, Parkinsonova bolezen) vodi v čezmerno odzivnost mišice detruzor. Vzrok za nastanek druge vrste čezmerno aktivnega sečnega mehurja, nestabilnosti mišice detruzor, ni znan. Predvideva se, da gre za centralne motnje nadzora nad uriniranjem kot posledico zakasnelega dozorevanja osrednjega živčnega sistema ali perifernih vzrokov, ki vključujejo preveliko holinergično vzbujenje ali zmanjšano adrenergično inhibicijo (3).

V klinični praksi se za zdravljenje urgentne urinske inkontinence uporabljajo predvsem vadba mehurja (6) z nasveti za spremembo življenjskega sloga (6), vadba mišic medeničnega dna z biološko povratno zanko ali brez nje (7, 8) ter električna stimulacija (9) ali farmakološko zdravljenje v posamezni ali kombinirani obliki (10). Zdravljenje mešane urinske inkontinence je odvisno od klinične ocene prevladanja ene izmed oblik inkontinence.

Električna stimulacija se v kliničnem okolju uporablja kot ena izmed terapevtskih možnosti zdravljenja urinske inkontinence (9). Pri pacientih z urinsko inkontinenco se lahko uporablja kot intravaginalna stimulacija ter stimulacija sakralnega in tibialnega živca. Učinki električne stimulacije posteriornega tibialnega živca so bili

prvič ovrednoteni leta 1983 (11). Električna stimulacija tibialnega živca poveča polnjenost sečnega mehurja ob prvi nehoteni kontrakciji mišice detruzor (12). Predpostavljeno je, da ima električna stimulacija tibialnega živca vpliv na inhibicijo parasimpatične živčne poti in stimulacijo simpatične živčne poti (13). Perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca zahteva predrtje kože za namestitev elektrode v neposredno bližino živčnega vlakna. Transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca ne zadeva predrtja kože ob aplikaciji elektrod.

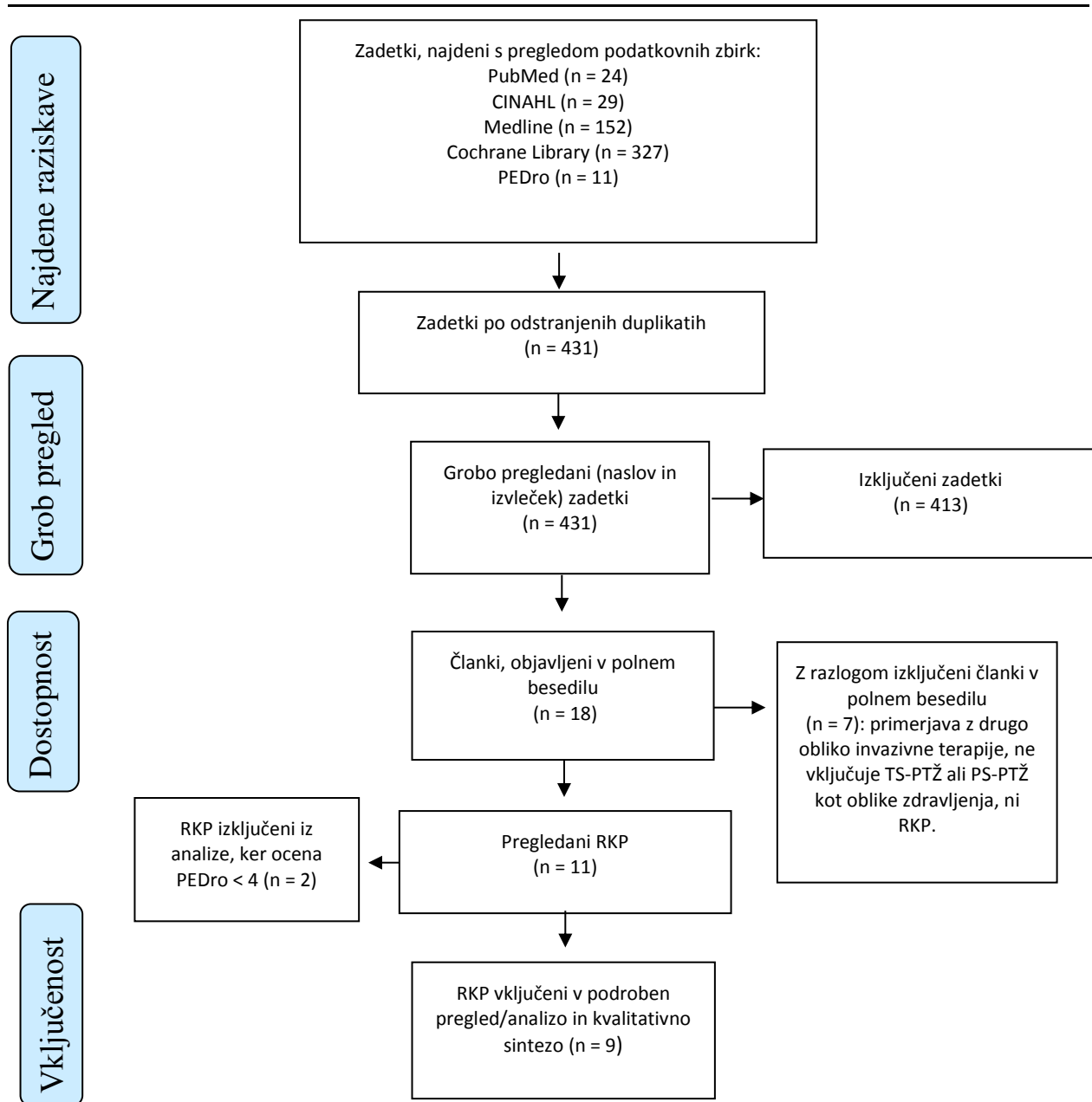
Namen članka je na podlagi sistematičnega pregleda literature primerjati učinke transkutane in perkutane električne stimulacije posteriornega tibialnega živca z drugimi oblikami konservativnega ali farmakološkega zdravljenja na simptome urgentne urinske inkontinence in primerjati transkutano stimulacijo posteriornega tibialnega živca s perkutano stimulacijo posteriornega tibialnega živca.

## METODE

Literatura je bila iskana po elektronskih zbirkah podatkov PubMed, MEDLINE, CINAHAL ter Cochrane Library in PEDro z navedeno iskalno kombinacijo »urge incontinence«[Title/Abstract] OR »overactive bladder«[Title/Abstract] AND »tibial nerve«[Title/Abstract] AND »randomized controlled trial«[All fields]. Iskalna kombinacija je bila prilagojena posamezni zbirki podatkov. Vključeni so bili prosto dostopni randomizirani kontrolirani poskusi, ki so primerjali učinke električne stimulacije posteriornega tibialnega živca s placebo skupino ali skupino, ki je prejela drugo vrsto konservativne ali farmakološke terapije, na simptome urgentne inkontinence. Vključene so bile raziskave, objavljene med letoma 2007 in 2017 (do junija), dostopne v slovenskem, angleškem, španskem in nizozemskem jeziku, ki so vključevale preiskovance, starejše od 18 let, z urgentno inkontinenco neznane etiologije. Izključene so bile raziskave, ki so bile glede na lestvico PEDro ocenjene z oceno manj kot 4.

## REZULTATI

V sistematičen pregled literature je bilo vključenih devet raziskav (14–22). Sistematičnost iskanja in pregleda literature je z diagramom poteka



Slika 1: Diagram poteka PRISMA (24); TS-PTŽ – transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca; PS-PTŽ – perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca; RKP – randomizirani kontrolirani poizkus

PRISMA predstavljena na sliki 1. Skupno število vseh oseb, udeleženi v raziskavah, je znašalo 633. Vključene raziskave so bile glede na lestvico PEDro (23) ocenjene s 4 (14, 22), 5 (15, 16, 19), 6 (18, 21), 7 (17) in 8 (20). Značilnosti preiskovancev, uporabljeni parametri stimulacije, postavitve elektrod in protokol stimulacije so navedeni v preglednici 1. V štirih raziskavah je bila kot primerjana metoda uporabljena

transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca (14–17). Učinkovitost slednje je bila primerjana s placebo stimulacijo (14), farmakološko terapijo (15), transkutano stimulacijo sakralnega živca (17) in protokolom vadbe mehurja ali vadbe mišic medeničnega dna (16). Raziskave poročajo o statistično pomembnem znižanju števila urgentno inkontinentnih epizod (15,16) ter zmanjšanju frekvence uriniranja (14-16)

*Preglednica 1: Značilnosti preiskovancev in uporabljenih protokolov stimulacije*

Avtorji	N (Ž)	Povprečna starost [leta]	Trajanje simptomov [leta]	ITM [ $\frac{kg}{m^2}$ ]	Št. stim. (tedni)	Trajanje posamezne stimulacije	Frekvenca	Trajanje dražljaja	Intenzivnost
<b>Transkutana stimulacija tibialnega živca</b>									
Bellette et al. (14)	37 (37)	47,73 ± 10,9	6,86 ± 7,06	/	8 (4)	30 min	10 Hz	200 µs	/
Manríquez et al. (15)	70 (70)	27,5	/	27,4	12 (6)	30 min	20 Hz	200 µs	MO
Schreiner et al. (16)	51 (51)	68,3 ± 5,3	8,75 ± 9,4	29,0 ± 4,6	12(12)	30 min	10 Hz	200 µs	MO
Surbala Devi et al. (17)	44 (20)	42,8 ± 4,7	/	25,7 ± 1,05	35 (4)	20 min	10 Hz	200 µs	MO
<b>Perkutana stimulacija tibialnega živca</b>									
Finazzi-Agrò et al. (18)	35 (35)	44,9	/	/	12 (4)	30 min	20 Hz	200 µs	MO
Peters et al. (19)	100 (88)	57,5 ± 15,2	9,8 ± 12,3	/	12(12)	30 min	/	/	MO
Peters et al. (20)	220 (174)	62,5	10,2 ± 11,5	29,1 ± 6,8	12(12)	30 min	20 Hz	/	MO
Preyer et al. (21)	36 (36)	56,6 ± 13,1	/	26,4	12(12)	30 min	20 Hz	/	MO
Vecchioli-Scaldazza et al. (22)	40 (40)	61	/	/	12 (6)	30 min	/	/	MO

*N – število preiskovancev, Ž – ženske ITM – indeks telesne mase, št. stim. – število stimulacij, MO – motorični odziv*

občutka urgence (14, 15) in pogostosti nočnega uriniranja (14, 16) glede na primerjavo stanja pred stimulacijo in po njej. V petih raziskavah je bila kot primerjana metoda uporabljena perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca (18–22). Učinkovitost slednje je bila primerjana s placebo terapijo (18, 20) in farmakološko terapijo (21, 19, 22). Raziskave poročajo o statistično pomembnem znižanju števila urgentno inkontinentnih epizod (18, 20–22) ter zmanjšanju frekvence uriniranja (18, 20, 22), občutka urgence (20, 19) in pogostosti nočnega uriniranja (19, 20, 22) glede na primerjavo stanja pred stimulacijo in po njej. Preyer in sodelavci (21) ne navajajo statistično značilno pomembne spremembe zmanjšanja frekvence uriniranja. Rezultati raziskav ob primerjavi poskusne in primerjalne skupine so predstavljeni v preglednici 2.

## RAZPRAVA

V pregled literature vključene raziskave nakazujejo, da dajeta transkutana in perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca primerljive rezultate farmakološki obravnavi. Vse v pregled literature vključene raziskave poročajo o statistično značilnem izboljšanju kakovosti življenja pri osebah, ki so bile deležne tako transkutane kot tudi perkutane (14–22).

Čeprav v raziskavah avtorji ne navajajo konsenza med izbranim protokolom stimulacije, trajanjem posamezne terapevtske obravnave, številom obravnav in razmikom med slednjimi, je večina enotna glede uporabe frekvence in intenzivnosti električne stimulacije.

Avtorji poročajo, da transkutana (14–17) in perkutana stimulacija (18–22) pozitivno vplivata na zmanjšanje pojavnosti urgentne urinske inkontinence, frekvence uriniranja in pogostosti nočnega uriniranja, pa tudi na izboljšanje kakovosti življenja. Ob interpretaciji rezultatov je treba upoštevati razliko v metodološki kakovosti analiziranih raziskav. Možnost za pristranskost rezultatov raziskav je lahko prisotna pri raziskavah, ki poročajo o 25-odstotnem (22) izpadu preiskovank, in pri raziskavah, ki so bile izvedene na majhnem vzorcu (14, 18, 17, 21) ali vključujejo vzorec preiskovank z visokim odstotkom mešane urinske inkontinence (16). Možnost pristranskosti rezultatov je prisotna pri raziskavah, pri katerih protokol dopušča več stika s terapevtom v skupini z električno stimulacijo (16, 19).

Primerjava med učinki transkutane in perkutane stimulacije je bila otežena, saj raziskave, v katerih bi neposredno primerjali razliko v učinkovitosti teh

Preglednica 2: Rezultati raziskav ob primerjavi med poskusno in primerjalno skupino

Avtorji	PosS	PriS	Ni statistično značilnih razlik	Rezultati v prid PosS*	Rezultati v prid PriS*
Bellette et al. (14)	TS-PTŽ	Placebo stimulacija	3-DDU (nikturija)	3-DDU (urgenca) OABq-SF	/
Manríquez et al. (15)	TS-PTŽ	Zdravilo (oksibutinin)	3-DDU (UUI, fr, nikturija)	Druga podskupina OAB-q	/
Schreiner et al. (16)	TS-PTŽ + TM + VMMD	TM + VMMD	ICIQ-SF, KHQ	3-DDU (UI, fr, nikturija)	/
Surbala Devi et al. (17)	TS-PTŽ	TS-SŽ in TS-PTŽ + TS-SŽ	OABSS, UDI-6, IIQ-7 za TS-PTŽ in TS-SŽ	/	OABSS, UDI-6, IIQ-7 za TS-PTŽ + TS-SŽ
Finazzi-Agrò et al., (18)	PS-PTŽ	Placebo terapija	3-DDU (količina urina)	3-DDU (UUI, fr), I-QoL,	/
Peters et al. (19)	PS-PTŽ	Zdravilo (tolterodine)	2-DDU (UUI, fr, nikturija), OAB-q	Subjektivno izboljšanje	
Peters et al. (20)	PS-PTŽ	Placebo terapija	SF-36 <sup>TM</sup>	3-DDU (UUI, fr, nikturija, količina urina), subjektivno izboljšanje, OAB-q	
Preyer et al. (21)	PS-PTŽ	Zdravilo (tolterodine)	Frekvenca/24 ur, UI/24 ur, QoL-VAS	Manj stranskih učinkov	/
Vecchioli-Scaldazza et al. (22)	PS-PTŽ	Zdravilo (solifenacin succinate)	3-DDU (UUI, fr, nikturija), OABq-SF, PPIUS,	Subjektivno (PGI-I)	/

PosS – poskusna skupina, PriS – primerjalna skupina, N – število preiskovancev, Ž – ženske, TS-PTŽ – transkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca, PS-PTŽ – perkutana stimulacija posteriornega tibialnega živca, UI – urinska inkontinenca, UUI – urgentna urinska inkontinenca, fr – frekvenca, 3-DDU – 3-dnevni dnevnik uriniranja, 2-DDU – 2-dnevni dnevnik uriniranja, OABq-SF – Vprašalnik o prekomerno aktivnem sečnem mehurju – kratka oblika (angl. *The Overactive Bladder Questionnaire Short Form*), OAB-q – Vprašalnik o prekomerno aktivnem sečnem mehurju (angl. *The Overactive Bladder Questionnaire*), VM – vadba sečnega mehurja, VMMD – vadba mišic medeničnega dna, KHQ – Kingsov vprašalnik o zdravju (angl. *Kings Health Questionnaire*), ICIQ-SF – Vprašalnik mednarodnega inkontinentnega združenja – kratka oblika (angl. *International Consultation on Incontinence Questionnaire – Short Form*), OABSS – Lestvica simptomov prekomerno aktivnega sečnega mehurja (angl. *Overactive Bladder Symptom Score*), UDI-6 – ocena stiske zaradi urogenitalnih motenj (angl. *Urogenital Distress Inventory*), IIQ-7 – vprašalnik o vplivu inkontinence (angl. *Incontinence Impact Questionnaire*), I-QoL – vprašalnik o z inkontinenco povezani kakovosti življenja (angl. *Incontinence quality of life; self-report quality of life measure specific to urinary incontinence*), SF-36<sup>TM</sup> – kratki vprašalnik o zdravju (angl. *36-Item Short Form Survey Instrument*), QoL-VAS – kakovost življenja – vizualna analogna lestvica (angl. *Quality of Life – Visual Analogue Scale*), PPIUS – lestvica pacientovega občutenja intenzitete urgence (angl. *Patient Perception of Intensity of Urgency Scale*), PGI-I – vprašalnik o subjektivnem občutku napredka (angl. *Patient Global Impression of Improvement – Questionnaire*)

dveh vrst električne stimulacije, še niso bile izvedene. Posredno primerjavo med slednjima omogočajo raziskave, v katerih so primerjali posamezno vrsto stimulacije z eno izmed farmakoloških oblik zdravljenja (15, 19, 21, 22). Glede na to, da so v posameznih raziskavah proučevali različna zdravila, ki imajo sama po sebi različno učinkovitost na simptome urgentne urinske inkontinence (25), neposredna primerjava med posameznima oblikama stimulacije ni mogoča. Perkutana oblika stimulacije zahteva predrtje kože in se prišteva med invazivne tehnike

obravnave. Potrebna električna napetost je nižja zaradi postavitve elektrode bližje živcu v primerjavi s transkutano stimulacijo (15, 16, 19, 20). Predrtje kože in bližina elektrode posteriornemu tibialnemu živcu vodita v navajanje negativnih stranskih učinkov (15, 16, 19, 20). Čeprav v nobeni izmed analiziranih raziskav avtorji ne navajajo resnih stranskih učinkov (18–22), so bili med raziskavo opaženi stranski učinki, kot so modrice na gležnju, neprijeten občutek na mestu vboda, krvavitev na mestu vboda in občutek mravljinčenja (21). Nobena izmed

raziskav, v kateri so transkutano stimulacijo posteriornega tibialnega živca primerjali z drugo obliko konservativnega ali farmakološkega zdravljenja, ni poročala o navajanju stranskih učinkov (148–17).

## ZAKLJUČKI

Urgentna urinska inkontinenca je pomembna in pogosto neobravnavana težava žensk vseh starosti. Glede na opravljen sistematičen pregled literature lahko zaključimo, da dodatek transkutane ali perkutane električne stimulacije posteriornega tibialnega živca zdravljenju urgentne urinske inkontinence daje primerljive rezultate z utečenim farmakološkim zdravljenjem. Na podlagi sistematičnega pregleda literature lahko zaključimo, da imata transkutana in perkutana stimulacija v primerjavi s farmakološkim zdravljenjem in drugimi oblikami konservativnega zdravljenja manj stranskih učinkov.

Zaradi metodološko nezadostne kakovosti raziskav, ki primerjajo protokol transkutane stimulacije tibialnega živca, in odsotnosti raziskav ni mogoče dati enoznačnega odgovora, kakšna je razlika med učinkovitostjo transkutane in perkutane električne stimulacije z drugimi oblikami konservativnega ali farmakološkega zdravljenja, kateri protokol električne stimulacije je učinkovitejši od drugega ter koliko časa trajajo pozitivni učinki posamezne vrste električne stimulacije. Pojavlja se potreba po kakovostnih, metodološko dovršenih raziskavah, izvedenih na zadostnem številu oseb, s pomočjo katerih bi lahko objektivno ovrednotili učinkovitost obeh metod, našli konstruktivne odgovore na še neobravnavana vprašanja in utemeljili uporabo metod pri obravnavi pacientk z urgentno urinsko inkontinenco.

## LITERATURA

1. Wall L, DeLancey J (1991). The politics of prolapse: a revisionist approach to disorders of the pelvic floor in women. *Perspect Biol Med* 34 (4): 486–96.
2. Burkhard FC, Lucas MG, Berghmans LC (2016). EAU guidelines on urinary incontinence in Adults. In: European Association of Urology. European Association of Urology guidelines 2016 edition: 510–35. <https://uroweb.org/wp-content/uploads/EAU-Extended-Guidelines-2016-Edn.pdf>. <20. 4. 2017>.
3. Abrams P, Cardozo L, Fall M, Griffiths D, Rosier P, Ulmsten U, van Kerrebroeck P, Victor A, Wein A (2002). The standardisation of terminology of lower urinary tract function. report from the standardisation sub-committee of the ICS. *Neurourol Urodyn* 21 (2): 167–78.
4. Lukanovič A, Kralj B (2003). Sodobni terapevtski pristopi pri zdravljenju urinske inkontinence. *Zdrav vestn* 72 (Suppl 2): 171–5.
5. Norton P, Brubaker L (2006). Urinary incontinence in women. *Lancet* 367 (9504): 57–67.
6. Haylen BT, Ridder D, Freeman RM, Swift SE, Berghmans B, Lee J, Monga A, Petri E, Rizk DE, Sand PK, Schaer GN (2010). IUGA/ICS joint report on the terminology for female pelvic floor dysfunction. *Neurourol Urodyn* 29 (1): 4–20.
7. Milsom I, Altman D, Cartwright R (2013). Committee 1: epidemiology of urinary incontinence (UI) and other lower urinary tract symptoms (LUTS), pelvic organ prolapse (POP) and anal incontinence (AI). In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A, eds. *Incontinence: Fifth International Consultation on Incontinence*. 1<sup>st</sup> ed. Arnhem: European Association of Urology, 15–43.
8. Moore K, Dumoulin C, Bradley C (2013). Committee 12: Adult conservative management. In: Abrams P, Cardozo L, Khoury S, Wein A, eds. *Incontinence: Fifth international consultation on incontinence*. 1<sup>st</sup> ed. Arnhem: European Association of Urology, 1101–227.
9. Bø K, Berghmans LC (2000). Nonpharmacologic treatments for overactive bladder-pelvic floor exercises. *Urology* 55 (Suppl 5A): 7–11.
10. Greer JA, Smith AL, Arya LA (2012). Pelvic floor muscle training for urgency urinary incontinence in women: a systematic review. *Int Urogynecol J* 23 (6): 687–97.
11. Schreiner L, dos Santos TG, Knorst MR, da Silva Filho IG (2010). Randomized trial of transcutaneous tibial nerve stimulation to treat urge urinary incontinence in older women. *Int Urogynecol J* 21 (9): 1065–70.
12. Amarengo G, Ismael SS, Even-Schneider A, Raibaut P, Demaille-Wlodyka S, Parratte B, Kerdraon J (2003). Urodynamic effect of acute transcutaneous posterior tibial nerve stimulation in overactive bladder. *J Urol* 169 (6): 2210–5.
13. Surwit EA, Campbell J, Karaszewski K (2009). Neuromodulation of the pudendal, hypogastric, and tibial nerves with pelvic floor muscle rehabilitation in the treatment of urinary urge incontinence. *Neuromodulation* 12 (3): 175–9.
14. Bellette PO, Rodrigues-Palma PC, Hermann V, Riccetto C, Bigozzi M, Olivares JM (2009). Electroestimulación del nervio tibial posterior para el tratamiento de la vejiga hiperactiva. *Estudio*

- prospectivo y controlado. *Actas Urol Esp* 33 (1): 58–63.
15. Manríquez V, Guzmán R, Naser M, Aguilera A, Narvaez S, Castro A, Swift S, Digesu GA (2016). Transcutaneous posterior tibial nerve stimulation versus extended release oxybutynin in overactive bladder patients. A prospective randomized trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 196: 6–10.
  16. Schreiner L, dos Santos TG, Knorst MR, da Silva Filho IG (2010). Randomized trial of transcutaneous tibial nerve stimulation to treat urge urinary incontinence in older women. *Int Urogynecol J* 21 (9): 1065–70.
  17. Surbala Devi L, Khuman R, Vasveliya M, Devanshi B (2014). Neuromodulation for overactive bladder with transcutaneous electrical nerve stimulation in adults - A randomized clinical study. *Int J Pharm Bio Sci* 5 (4): 671–9.
  18. Finazzi-Agrò E, Petta F, Sciobica F, Pasqualetti P, Musco S, Bove P (2010). Percutaneous tibial nerve stimulation effects on detrusor overactivity incontinence are not due to a placebo effect: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *J Urol* 184 (5): 2001–6.
  19. Peters KM, Macdiarmid SA, Wooldridge LS, Leong FC, Shobeiri SA, Rovner ES, Siegel SW, Tate SB, Jarnagin BK, Rosenblatt PL, Feagins BA. (2009). Randomized trial of percutaneous tibial nerve stimulation versus extended-release tolterodine: results from the overactive bladder innovative therapy trial. *J Urol* 182 (3): 1055–61.
  20. Peters KM, Carrico DJ, Perez-Marrero RA, Khan AU, Wooldridge LS, Davis GL, Macdiarmid SA (2010). Randomized trial of percutaneous tibial nerve stimulation versus Sham efficacy in the treatment of overactive bladder syndrome: results from the SUMiT trial. *J Urol* 183 (4): 1438–43.
  21. Preyer O, Umek W, Laml T, Bjelic-Radisic V, Gabriel B, Mittlboeck M, Hanzal E2 (2015). Percutaneous tibial nerve stimulation versus tolterodine for overactive bladder in women: a randomised controlled trial. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* 191: 51–6.
  22. Vecchioli-Scaldazza C, Morosetti C, Berouz A, Giannubilo W, Ferrara V (2013). Solifenacin succinate versus percutaneous tibial nerve stimulation in women with overactive bladder syndrome: results of a randomized controlled crossover study. *Gynecol Obstet Invest* 75 (4): 230–4.
  23. PEDro Physiotherapy evidence database (2016). <https://www.pedro.org.au/english/about-us/contact-details/>. <20. 3. 2017>.
  24. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. (2009). PRISMA Group: Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Ann Intern Med* 151: 264–9.
  25. Gopal M, Haynes K, Bellamy SL, Arya LA (2008). Discontinuation rates of anticholinergic medications used for the treatment of lower urinary tract symptoms. *Obstet Gynecol* 112 (6): 1311–8.
  - 26.