

# Z DOKAZI PODPRTA REHABILITACIJA – KAKO UČINKOVITA JE ELEKTROTHERAPIJA? *EVIDENCE BASED REHABILITATION – HOW EFFECTIVE IS ELECTROTHERAPY?*

asist. Helena Jamnik, dr. med.

Univerzitetni rehabilitacijski inštitut Republike Slovenije – Soča, Ljubljana

## Izvleček

Uporaba različnih postopkov elektroterapije je v fizikalni in rehabilitacijski medicini precej razširjena. V prispevku je predstavljen kratek pregled literature o učinkovitosti uporabe različnih oblik elektroterapije, ki smo jo našli pri pregledovanju podatkovnih zbirk MEDLINE, PEDRO in Cochranove podatkovne zbirke. V literature smo našli dokaze o učinkovitosti iontoforeze za zdravljenje različnih oblik tendinopatij (II.-III. raven dokazov), učinkovitosti zdravljenja bolečine v vratu s TENS (III.-IV. raven dokazov), boleče diabetične nevropatije s TENS (II. raven dokazov), bolečine po torakotomiji s TENS (I. raven dokazov), učinkovitosti TENS za obvladovanje bolečine v roki zaradi revmatoidnega artritisa (I. raven dokazov), učinkovitosti uporabe FES za zdravljenje glenohumeralne subluksacije pri osebah po možganski kapi (I. raven dokazov), učinkovitosti uporabe živčno mišične električne stimulacije pri disfunkciji spodnjih sečil zaradi multiple skleroze (II. raven dokazov), živčno mišične električne stimulacije za preprečevanje atrofije stegenskih po operacijah na kolenu (II. raven dokazov) ter oslabeledih mišic rok zaradi revmatoidnega artritisa (II. raven dokazov). Dokazano neučinkovita je TENS pri kronični bolečini v križu (I. raven dokazov). Iz ugotovitev v literaturi še ni mogoče dokončno sklepati o učinkovitosti uporabe TENS pri bolnikih s kronično bolečino, osteoartrito, fantomsko bolečino, akutno bolečino ter bolečino zaradi rakavih obolenj. Prav tako so v literaturi nasprotujoči si podatki za učinkovitost uporabe FES pri vadbi hoje oseb po okvari hrbtenjače ter uporabe živčno mišične električne stimulacije pri rehabilitaciji otrok s cerebralno paralizo. V literaturi primanjkuje raziskav, objavljenih v angleškem jeziku, o učinkovitosti diadinamskih tokov in interferenčnih tokov. Prav tako je zelo malo raziskav o učinkovitosti enosmernih tokov.

## Ključne besede:

elektroterapija, z dokazi podprta medicina, pregled literature

Prispelo: 16. 01. 2011

Sprejeto: 24. 01. 2011

## Abstract

*Electrotherapy is a therapeutic modality very often used in physical medicine and rehabilitation. This review article investigates evidence on benefit of different types of electrotherapy via literature search of MEDLINE, PEDRO and Cochrane Collaboration up to January 2011. The literature supports evidence of effectiveness in cases of iontophoresis for tendinopathies (level of evidence II-III), TENS for neck pain (level III-IV), TENS for diabetic painful neuropathy (level II), TENS for pain after thoracotomy (level I), TENS for hand and wrist pain in rheumatoid arthritis (level I), FES for hemiplegic shoulder (level I), neuromuscular electrical stimulation in the treatment of lower urinary tract dysfunction in multiple sclerosis (level II), for quadriceps strength after knee surgery (level II), and hand muscle atrophy in rheumatoid arthritis (level II). High level of evidence supports ineffectiveness of TENS for chronic low back pain. There is inconclusive evidence regarding effectiveness of TENS for chronic pain, knee osteoarthritis, phantom limb pain, acute and cancer pain. Conflicting evidence exists in favour of FES for spinal cord injury gait training and neuromuscular electrical stimulation in the treatment of children with cerebral palsy. The literature about effectiveness of interference, dyadynamic and galvanic currents in English language is lacking.*

## Key words:

*electrotherapy, evidence based medicine, literature review*

## UVOD

Uporaba različnih oblik elektroterapije je precej razširjena. Manj je znanega, koliko so ti postopki resnično učinkoviti. Različnih oblik elektroterapije ne uporabljamo zgolj specialisti fizikalne in rehabilitacijske medicine, temveč jih uporabljajo tudi na področjih drugih specialnosti (stomatologija, urologija idr.). V prispevku je v ospredju uporaba teh metod v fizikalni in rehabilitacijski medicini.

V prispevku je predstavljen pregled člankov o učinkovitosti fizioterapevtskih metod s področja elektroterapije, ki smo jih našli v podatkovnih zbirkah PEDRO, MEDLINE in Cochranovi podatkovni zbirki sistematičnih preglednih raziskav. Članke smo iskali z izrazi iz tezavra MeSH in z drugimi ključnimi besedami, kot so: elektroterapija, galvanski tokovi, iontoforeza, hidrogalvanske kopeli, TENS, interferenčni tokovi, diadinamski tokovi, funkcionalna električna stimulacija ter živčno-mišična električna stimulacija.

## ENOSMERNI TOKOVI

Raziskave o učinkovitosti elektroterapevtskih postopkov s področja enosmernih tokov niso številne. Galvanske tokove v praksi redkeje uporabljajo v primerjavi z drugimi oblikami elektroterapije. Sistematični pregled raziskav o učinkovitosti raznovrstnih fizioterapevtskih metod za miofascialno bolečino navaja, da so galvanski tokovi manj učinkoviti kot drugi fizioterapevtski postopki (npr. laserska terapija, TENS) (1). Učinkovitost galvanskih tokov za zmanjševanje bolečine ali različnih okvarah, povezanih z raznovrstnimi oblikami bolečine v vratu, ni potrjena, vendar ta ugotovitev sloni na manj kakovostnih raziskavah (2). Za ugotavljanje učinkovitosti hidrogalvanskih kopeli je na voljo le ena manj kakovostna randomizirana klinična raziskava o učinkovitosti hidrogalvanskih kopeli za kronični epikondilitis, ki je pokazala, da je ta oblika obravnave učinkovitejša od uporabe interferenčnih tokov (3).

Iontoforeza je nekoliko pogosteje uporabljena fizioterapevtska metoda predvsem pri obravnavi tendinopatij. V randomizirani klinični raziskavi o učinkovitosti uporabe iontoforeze s hidrokortizonom za tendinopatijo dolge glave mišice biceps ugotavljajo, da je ta oblika obravnave učinkovitejša tako z vidika bolečine kot tudi bolnikovega funkcionalnega stanja (4). Iontoforeza z deksametazonom je pri akutnem epikondilitisu kratkotrajno bolj učinkovita v primerjavi s placebom (5). Dvojno slepa s placebom kontrolirana raziskava potrjuje kratkotrajno učinkovitost iontoforeze z deksametazonom skupaj z ustaljenimi postopki fizioterapije za plantarni fasciitis (6). V sistematičnem pregledu raziskav o učinkovitosti različnih ukrepov za zdravljenje patelarne tendinitisa ugotavljajo, da je uporaba iontoforeze skupaj z običajno fizioterapijo učinkovitejši pristop kot pa samo zdravljenje z ustaljenimi postopki fizioterapije (7).

## PROTIBOLEČINSKA ELEKTRIČNA STIMULACIJA

Najpogosteje uporabljena in raziskovana oblika protibolečinske električne stimulacije je zagotovo TENS. Učinkovitost uporabe le-te pri kronični bolečini na splošno ni niti potrjena niti ovržena (8, 9). Raziskave so manj kakovostne, s pomanjkljivimi podatki o parametrih za stimulacijo, načinu aplikacije, trajanju stimulacije in dolgotrajni učinkovitosti. Podobno velja za akutno bolečino in bolečino, ki spremlja rakava obolenja (10, 11). Zadnji sistematični pregledi študij navajajo, da ni dokazov o učinkovitosti uporabe TENS pri kronični bolečini v križu - raven dokazov I (12-14). Pri bolečini v vratu se je TENS izkazala za učinkovitejšo v primerjavi z zdravljenjem s placebom, vendar je kakovost dokazov nizka (2). TENS, uporabljena skupaj z drugimi nefarmakološkimi ukrepi (samomasaža, raztezne vaje) lahko preprečuje poslabšanje kroničnih glavobolov (15), dokazi temeljijo na nizko kakovostnih raziskavah. Raziskave o učinkovitosti uporabe TENS za obvladovanje fantomske bolečine in bolečine v krnu imajo večje metodološke pomanjkljivosti, kar onemogoča jasnejše zaključke (16). Učinkovitost uporabe TENS za bolečo diabetično nevropatijo je podprta z dokazi na II. ravni (13, 17). Zadnji sistematični pregled raziskav o učinkovitosti uporabe TENS za obvladovanje akutne pooperativne bolečine navaja dokaze o učinkovitosti le-te (18). Podobno velja posebej za pooperativno bolečino po torakotomiji. Kar sedem od devetih raziskav potrjuje učinkovitost TENS (zmanjšuje bolečino in pospeši okrevanje), uporabljeni kot dopolnilo k opioidni analgeziji (19).

O učinkovitosti uporabe protibolečinske elektroterapije pri osebah z osteoartrozo kolen dve sistematični pregledni raziskavi navajata nasprotujoče si zaključke. Rutjes s sod. ugotavlja, da na osnovi rezultatov sicer manj kakovostnih raziskav, ni mogoče potrditi učinkovitosti TENS ali interferenčnih tokov za lajšanje bolečine, povezane z osteoartrozo kolen (20). Osiri s sod. pa nasprotno iz ugotovitev srednje kakovostnih raziskav s kontrolnimi skupinami, zdravljenimi s placebom, potrjuje učinkovitost TENS (klasične oblike in akupunkturne oblike stimulacije) za obvladovanje tako bolečine kot tudi okorelosti, povezane z osteoartrozo kolen (21).

Za kratkotrajno lajšanje bolečine in okorelosti rok, okvarjenih zaradi revmatoidnega artritisa, priporočajo uporaba TENS z različnimi frekvencami in oblikami stimulacije - I. raven dokazov (22). Uporabo TENS za lajšanje bolečin, povezanih z revmatoidnim artritisom, priporočajo tudi v kliničnih smernicah o uporabi nefarmakoloških metod zdravljenja bolnikov z revmatoidnim artritisom (23).

Raziskave o učinkovitosti uporabe interferenčnih tokov in diadinamskih tokov so maloštevilne. Večna raziskav ni objavljenih v angleškem jeziku, povzetki raziskav v podatkovni zbirki MEDLINE pogosto niso dosegljivi. Ena redkih raziskav o učinkovitosti interferenčnih tokov - randomiziranih -

rana dvojno slepa klinična raziskava potrjuje učinkovitost interferenčnih tokov za obvladovanje kronične bolečine v hrbtenici, povezane z večkratnimi osteoporotičnimi zlomi, v primerjavi z zdravljenjem s placebom (24).

## ŽIVČNO-MIŠIČNA ELEKTRIČNA STIMULACIJA: FUNKCIONALNA ELEKTRIČNA STIMULACIJA IN STIMULACIJA OSLABELIH MIŠIČ

Metode živčno-mišične električne stimulacije v fizikalni in rehabilitacijski medicini uporabljajo v različne namene. Funkcionalno električno stimulacijo (FES) uporabljamo pogosto pri bolnikih po možganski kapi in drugih okvarah možganov ter pri bolnikih po okvari hrbtenjače. Za krepitev oslabelih mišič pa jo uporabljamo predvsem pri športnikih po dolgotrajni zmanjšani aktivnosti ali za oslABLJENO MIŠIČNO MOČ, ki je posledica različnih obolenj (npr. revmatoidni artritis).

Učinkovitost uporabe FES za zdravljenje glenohumeralne subluksacije pri osebah po možganski kapi je podprta z dokazi na I. ravni (25-27). Podobno velja za uporabo FES za urjenje hoje pri osebah po možganski kapi (28).

Kombinirana uporaba živčno-mišične električne stimulacije in terapije z biološko povratno zanko se je izkazala kot učinkovita za obvladovanje težav, povezanih z disfunkcijo spodnjih sečil pri osebah z multiplo sklerozo (29).

O učinkovitosti uporabe funkcionalne električne stimulacije za izboljšanje hoje pri bolnikih z okvaro hrbtenjače doslej objavljeni sistematični pregledi raziskav navajajo nasprotujoče si dokaze. Sistematični pregled raziskav o učinkovitosti katere koli oblike urjenja hoje pri osebah po poškodbi hrbtenjače ni potrdil večje učinkovitosti nobene od njih (npr. urjenje hoje na tekočem traku s fizioterapevtovo pomočjo, »Lokomat«, urjenje hoje z uporabo FES) v primerjavi z drugimi oblikami fizioterapije (30). Nightingale s sod. pa na osnovi ugotovitev sicer manj kakovostnih raziskav navaja učinkovitost uporabe FES za izboljšanje mišične moči, hoje in vzdržljivosti pri osebah z okvaro hrbtenjače (31).

V pregledni raziskavi o učinkovitosti uporabe živčno-mišične električne stimulacije pri rehabilitaciji otrok s cerebralno paralizo avtorji ugotavljajo z dokazi potrjeno učinkovitost le-te, vendar dokazi izvirajo iz manj kakovostnih raziskav (32).

Uporaba električne stimulacije pri osebah z Belllovo parezo v akutni fazi ni učinkovitejša od spontanega okrevanja ali običajnega fizioterapevtskega programa (vaje, masaža, gretje) – II. raven dokazov (33).

V randomiziranem kontroliranem poskusu o učinkovitosti uporabe električne stimulacije za izboljšanje mišične moči

pri otrocih s spinalno mišično atrofijo niso dokazali, da bi le-ta bila učinkovita (34).

Živčno-mišična električna stimulacija učinkovito preprečuje nastanek atrofije stegenskih mišič zaradi imobilizacije po športnih poškodbah (35), podobno velja za rehabilitacijo po rekonstrukciji sprednje križne vezi – II. raven dokazov (36).

Uporaba električne stimulacije za krepitev oslabelih mišič rok pri osebah z revmatoidnim artiritisom poveča moč oprijema rok in vzdržljivost v rokah – II. raven dokazov (37). Uporabo te metode podpirajo tudi klinične smernice o uporabi nefarmakoloških metod zdravljenja bolnikov z revmatoidnim artiritisom (23).

## ZAKLJUČEK

Doslej objavljene raziskave s področja z dokazi podprte učinkovitosti različnih postopkov elektroterapije kažejo na učinkovitost uporabe le-teh na več področjih fizikalne in rehabilitacijske medicine, kot so npr. uporaba iontoforeze za zdravljenje tendinopatij, uporaba TENS za obvladovanje bolečine v vratu, glavobolov, pri revmatoidnem artritisu, boleči diabetični polinevropatiji, uporaba FES pri bolnikih po možganski kapi ter živčno-mišične električne stimulacije po poškodbah ali dolgotrajni imobilizaciji. Za tista področja uporabe elektroterapije, za katera doslej še ni jasnih dokazov o učinkovitosti oziroma si ugotovitve raziskav med seboj nasprotujejo (npr. uporaba TENS za kronično bolečino, pri osteoartritu kolen, uporaba FES za urjenje hoje pri osebah z okvaro hrbtenjače ipd.), pa velja, da je večina raziskav manj kakovostnih in bi bile za jasnejšo potrditev učinkovitosti teh postopkov potrebne dodatne raziskave.

## Literatura:

1. Vernon H, Schneider M. Chiropractic management of myofascial trigger points and myofascial pain syndrome: a systematic review of the literature. *J Manipulative Physiol Ther* 2009; 32 (1): 14-24.
2. Kroeling P, Gross A, Goldsmith CH, Burnie SJ, Haines T, Graham N, Brant A. Electrotherapy for neck pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (4): CD004251.
3. Mucha C. Hydro-galvanic and rising-temperature bath therapy for chronic elbow epicondylitis: a comparative study. *S Afr J Physiother* 2004; 60(1): 11-8.
4. Taskaynatan MA, Ozgul A, Ozdemir A, Tan AK, Kalyon TA. Effects of steroid iontophoresis and electrotherapy on bicipital tendonitis. *J Musculoskel Pain* 2007;15(4): 47-54.

5. Nirschl RP, Rodin DM, Ochiai DH, Maartmann Moe C. Iontophoretic administration of dexamethasone sodium phosphate for acute epicondylitis: a randomized, double-blinded, placebo-controlled study. *Am J Sport Med* 2003; 31(2): 189-95.
6. Gudeman SD, Eisele SA, Heidt RS Jr, Colosimo AJ, Stroupe AL. Treatment of plantar fasciitis by iontophoresis of 0.4 % dexamethasone: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *Am J Sport Med* 1997; 25(3): 312-6.
7. de Bruin ED, Mangold S, Menzi C. Evidence based evaluation of conservative treatment options for patellar tendinitis syndromes. [Članek obj. v nem.]. *Sportverletz Sportschaden* 2003; 17(4): 165-70.
8. Carroll D, Moore RA, McQuay HJ, Fairman F, Tramèr M, Leijon GT. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (4): CD003222.
9. Nnoaham KE, Kumbang J. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (3): CD003222.
10. Walsh DM, Howe TE, Johnson MI, Sluka KA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for acute pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (2): CD006142.
11. Robb K, Oxberry SG, Bennett MI, Johnson MI, Simpson KH, Searle RD. A Cochrane systematic review of transcutaneous electrical nerve stimulation for cancer pain. *J Pain Symptom Manage* 2009; 37(4): 746-53.
12. Milne S, Welch V, Brosseau L, Siginur M, Shea B, Tugwell P, Wells G. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for chronic low back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2001; (2): CD003008.
13. Dubinsky RM, Miyasaki J. Assessment: efficacy of transcutaneous electric nerve stimulation in the treatment of pain in neurologic disorders (an evidence-based review): report of the Therapeutics and Technology Assessment Subcommittee of the American Academy of Neurology. *Neurology* 2010; 74(2): 173-6.
14. Khadilkar A, Odebiyi DO, Brosseau L, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) versus placebo for chronic low-back pain. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (4): CD003008.
15. Brønfort G, Nilsson N, Haas M, Evans RL, Goldsmith CH, Assendelft WJJ, Bouter LM. Non-invasive physical treatments for chronic/recurrent headache. *Cochran Database Syst Rev* 2004; (3): CD001878.
16. Mulvey MR, Bagnall AM, Johnson MI, Marchant PR. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for phantom pain and stump pain following amputation in adults. *Cochrane Database Syst Rev* 2010; (5): CD007264.
17. Pieber K, Herceg M, Paternostro-Sluga T. Electrotherapy for the treatment of painful diabetic peripheral neuropathy: a review. *J Rehabil Med* 2010; 42(4): 289-95.
18. Meissner W. The role of acupuncture and transcutaneous electrical nerve stimulation for postoperative pain control. *Curr Opin Anaesthesiol* 2009; 22(5): 623-6.
19. Freynet A, Falcoz PE. Is transcutaneous electrical nerve stimulation effective in relieving postoperative pain after thoracotomy? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010; 10(2): 283-8.
20. Rutjes AWS, Nüesch E, Sterchi R, Kalichman L, Hendriks E, Osiri M, et al. Transcutaneous electrostimulation for osteoarthritis of the knee. *Cochrane Database Syst Rev* 2009; (4): CD002823.
21. Osiri M, Welch V, Brosseau L, Shea B, McGowan JL, Tugwell P, Wells GA. Transcutaneous electrical nerve stimulation for knee osteoarthritis. *Cochrane Database Syst Rev* 2000; (4): CD002823.
22. Brosseau L, Yonge KA, Welch V, Marchand S, Judd M, Wells GA, Tugwell P. Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) for the treatment of rheumatoid arthritis in the hand. *Cochrane Database Syst Rev* 2003; (2): CD004377.
23. Ottawa Panel. Ottawa Panel Evidence-Based Clinical Practice Guidelines for Electrotherapy and Thermotherapy Interventions in the Management of Rheumatoid Arthritis in Adults. *Phys Ther* 2004; 84(11): 1016-43.
24. Zambito A, Bianchini D, Gatti D, Rossini M, Adami S, Viapiani O. Interferential and horizontal therapies in chronic low back pain due to multiple vertebral fractures: a randomized, double blind, clinical study. *Osteoporos Int* 2007; 18(11): 1541-5.
25. Faghri PD, Rodgers MM, Glaser RM, Bors JG, Ho C, Akuthola P. The effects of functional electrical stimulation on shoulder subluxation, arm function recovery, and shoulder pain in hemiplegic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil* 1994; 75: 73-9.
26. Linn SL, Granat MH, Lees KR. Prevention of shoulder subluxation after stroke with electrical stimulation. *Stroke* 1999; 30(5): 963-8.



27. Wang RY, Chan RC, Tsai MW. Functional electrical stimulation on chronic and acute hemiplegic shoulder subluxation. *Am J Phys Med Rehabil* 2000; 79(4): 385-90.
28. Robbins SM, Houghton PE, Woodbury MG, Brown JL. The therapeutic effect of functional and transcutaneous electric stimulation on improving gait speed in stroke patients: a meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil* 2006; 87(6): 853-9.
29. McClurg D, Ashe RG, Lowe-Strong AS. Neuromuscular electrical stimulation and the treatment of lower urinary tract dysfunction in multiple sclerosis -- a double blind, placebo controlled, randomised clinical trial. *NeuroUrol Urodyn* 2008; 27(3): 231-7.
30. Mehrholz J, Kugler J, Pohl M. Locomotor training for walking after spinal cord injury. *Cochrane Database Syst Rev* 2008; (2): CD006676.
31. Nightingale EJ, Raymond J, Middleton JW, Crosbie J, Davis GM. Benefits of FES gait in a spinal cord injured population. *Spinal Cord* 2007; 45: 646-657.
32. Kerr C, McDowel B, McDonough S. Electrical stimulation in cerebral palsy: a review of effects on strength and motor function. *Dev Med Child Neurol* 2004; 46: 205-213.
33. Alakram P, Puckree T. Effects of electrical stimulation on House-Brackmann scores in early Bell's palsy. *Physiother Theory Pract* 2010; 26( 3): 160-6.
34. Fehlings DL, Kirsch S, McComas A, Chipman M, Campbell K. Evaluation of therapeutic electrical stimulation to improve muscle strength and function in children with types II/III spinal muscular atrophy. *Dev Med Child Neurol* 2002; 44: 741-4.
35. Lake DA. Neuromuscular electrical stimulation: an overview and its application in the treatment of sports injuries. *Sports Med* 1992; 13(5): 320-36.
36. Kim KM, Croy T, Hertel J, Saliba S. Effects of neuromuscular electrical stimulation after anterior cruciate ligament reconstruction on quadriceps strength, function, and patient-oriented outcomes: a systematic review. *J Orthop Sports Phys Ther* 2010; 40(7): 383- 91.
37. Oldham JA, Stanley JK. Rehabilitation of atrophies muscle in the rheumatoid arthritis hand: a comparison of two methods of electrical stimulation. *J Hand Surg Br* 1989; 14-B(3): 294-7.