

Zavod za reumatske bolesti i rehabilitaciju, Klinički bolnički centar, Zagreb

ANALGETSKI UČINAK TRANSKUTNE ELEKTRIČNE NERVNE STIMULACIJE (TENS)

Mr sc. B. Ćurković

Sažetak

Transkutana električna nervna stimulacija (TENS) danas je široko prihvaćen terapijski postupak za suzbijanje boli. Način njezina djelovanja nije još jasno definiran, premda se većina autora priklanja centralnom mehanizmu smanjenja boli.

Rezultati, u literaturi, variraju od nesignifikantno boljeg učinka od placeba do 95% dobrog analgetskog djelovanja.

U Zavodu za reumatske bolesti i rehabilitaciju Kliničkog bolničkog centra, Zagreb, evaluiran je učinak TENS-a u bolesnika s križoboljom i akutnim cervikalnim sindromom liječenih konvencionalnom metodom.

U bolesnika s bolnim križima dobar analgetski učinak postignut je u 63%. Pri akutnom cervikalnom sindromu TENS utječe na smanjenu potrošnju analgetika i povećanje gibljivosti vratne kralješnice, što može biti značajno, posebno u bolesnika u kojih su kontraindicirani takvi lijekovi.

Summary

ANALGESIC EFFECT OF THE TRANSCUTANEOUS ELECTRICAL NERVE STIMULATION (TENS)

Transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) is generally accepted treatment for relief of pain. The mechanism of action is not clearly defined but majority of authors support the central mechanism theory.

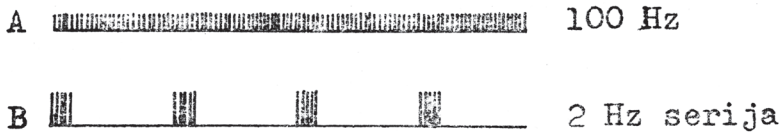
The results presented in the literature vary from not significant better effect than placebo until 95% successful analgesic effect.

In the Department of Rheumatology, KBC Rebro we have evaluated the benefits of TENS in patients with low back pain and acute cervical syndrome which were treated with conventional method.

In patients with low back pain a successful analgesic effect was obtained in 63% of cases. In acute cervical syndrome TENS influence the decreased consumption of analgetics and increases the mobility of cervical spine which could be important especially in the patients with contraindications concerning analgetics.

Električna stimulacija danas je široko prihvaćen terapijski postupak za suzbijanje boli, a transkutana aplikacija njena najčešće primjenjivana metoda. Suvremeni koncept transkutane električne nervne stimulacije (TENS) osniva se na teoriji kontrole ulaza (gate control-theory) Melzacka i Walla, 1965 (1). Ona je prvo uvedena kao »screening« za ugradnju perifernih nervnih stimulatora (2), no kako je često vodila u analgeziju, uočena je potencijalna mogućnost terapijske primjene. Sedamdesetih godina razvojem elektronike i serijskom proizvodnjom džepnih stimulatora otpočela je rutinska primjena transkutane električne

nervne stimulacije. U praksi se TENS primjenjuje kao konvencionalna ili »acupuncture-like« stimulacija s niskom frekvencijom, 1-4 Hz serije stimulusa interne frekvencije 100 Hz i trajanja 70 ms. Pri konvencionalnoj transkutanoj električnoj nervnoj stimulaciji primjenjuju se više frekvencije, 60—100 Hz (slika 1). Indikacije za primjenu TENS-a jesu kronični bolovi, periferne neuropatije, fantomski bolovi i bolovi udruženi s artritisom. Određeni uspjeh bilježi se i kod svježih ozljeda i u postoperativnom oporavku. Kontraindikacija praktički nema, ali valja biti oprezan prilikom primjene stimulatora u srčanih bolesnika i bolesnika s ugrađenim pace-makerom, prilikom primjene stimulatora iznad karotidnog sinusa u bolesnika s poznatom sinus-refleks osjetljivosti te pri unakrsnoj primjeni na vratu zbog mogućeg spazma laringealne i faringealne muskulature. Iritacija kože na mjestu primjene elektroda je iznimna ako se one pravilno održavaju. Pitanje moguće fizičke i psihološke ovisnosti još nije determinirano.



Slika 1.

- A) Kontinuirani kratki monofazični impulsi pri konvencionalnom TENS-u
 B) Kratke serije impulsa (100 Hz interne frekvencije, trajanja 70 ms) pri acupuncture-like TENS-u

Djelovanje TENS-a

Melzackova i Wallova teorija pretpostavlja postojanje multiplih ulaza u perifernom i/ili centralnom nervnom sustavu, a kao temeljne u procesu transmisije uzima T-stanice supstancije gelatinoze u dorzalnoj kolumni gdje se vrši pojačanje ili inhibicija aferentnih impulsa. Bitnu ulogu pri tome ima kompeticija između tankih nemijeliziranih C- vlakana i debelih mijeliniziranih A-vlakana. Stimulacijom debelih A-vlakana, koja imaju niži prag podražaja, inhibiramo transmisiju bolnih impulsa iz tankih C-vlakana. Ipak, premda je TENS prihvaćen kao rutinski terapijski postupak za suzbijanje boli, još nije definiran način njegova djelovanja (1, 3, 4). Učinak konvencionalne transkutane električne nervne stimulacije nije vjerojatno u mijenjanju endogenih opijata, jer narkotički antagonist naloxon ne smanjuje njen učinak (5, 6). Novija istraživanja podržavaju teoriju stimulacije debelih mijeliniziranih A-vlakana i smanjenje boli centralnim mehanizmom, odnosno odsutnošću perifernog mehanizma (7, 8).

Rezultati

U Zavodu za reumatske bolesti i rehabilitaciju Kliničkog bolničkog centra u Zagrebu evaluirali smo učinak TENS-a u bolesnika s križoboljom (9) i akutnim cervikalnim sindromom (10). Primjenjivali smo konvencionalnu transkutano električnu stimulaciju služeći se dvokanalnim aparatom Neuromod 3722, promjenljivog intenziteta 0—112 mA, frekvencije 3,5—100 Hz, fiksirane širine vala 135 μ s. U liječenju bolesnika s bolnim križima elektrode smo postavljali iznad mjesta boli ili pripadajućeg nervnog korijena. Najbolji analgetski učinak postizali smo na frekvenciji od 80 do 85 Hz. Rezultate smo evaluirali s obzirom na

intenzitet bolova, gibljivost i potrebu za analgeticima. Dobar učinak postigli smo u 63% naših bolesnika, dok je u ostalih bio slab ili kratkotrajan, neposredno ili nekoliko sati nakon aplikacije stimulatora. U liječenju akutnog cervikalnog sindroma u komparativnoj studiji našli smo da transkutana električna nervna stimulacija utječe na smanjenu potrošnju analgetika i povećanje gibljivosti, što može biti značajno, posebno u bolesnika u kojih su kontraindicirani lijekovi.

Diskusija i zaključak

Rezultati objavljeni u literaturi variraju od nesignifikantno boljeg učinka od placeba (11) do 95% dobrog uspjeha u kratkotrajnoj primjeni stimulatora (12). Pri dugotrajnoj primjeni stimulatora uspjeh prema jednim autorima (11, 13) opada, a prema drugima (14, 15) nema pada djelotvornosti ni nakon višemjesečne primjene. Vjerojatno su razlike u rezultatima barem dijelom posljedica različite selekcije bolesnika i definicije uspjeha ili neuspjeha. Premda placebo učinak može iznositi i do 33% prilikom kratkotrajne primjene (13), njime se ne može pojasniti učinak koji perzistira tijekom značajnijeg perioda vremena, a koji je ipak evidentan. Ujedno su rezultati TENS-a slabiji kod psihogenih bolova (13, 15). Konvencionalna transkutana električna nervna stimulacija češće se primjenjuje i čini se da je uspješnija u suzbijanju bolova (16, 17), dok se »acupuncture-like« stimulacija preporučuje u bolesnika koji dobro ne reagiraju na konvencionalnu.

Ukoliko nema značajnog poboljšanja nakon prve dvije do tri aplikacije, i daljnji je rezultat obično slab, i obratno, ako su prve aplikacije dale dobar uspjeh, on se održava i nadalje. Čini se da su pravokutni impulsi ugodniji za bolesnika, premda nema bitne razlike između stimulirajućih parametara ili mjesta postavljanja elektroda za smanjenje bola (18). Širin vala može biti fiksna ili promjenljiva. Ovo potonje je korisno ako bolesnik ne podnosi intenzitet iznad 10 mA, pa se širina vala može smanjiti da bi se postigao viši intenzitet, čime se mogu postići bolji rezultati u smanjenju boli prilikom radikulopatija (18).

Zaključno se može reći da je TENS jednostavna za primjenu, neinvazivna i praktički neškodljiva metoda za suzbijanje boli. Stimulator se bolesniku može dati na kućnu upotrebu, što je nesumnjivo prednost, premda se ne bi smjela dopustiti nekontrolirana upotreba aparata.

Pitanje rizika stimulacije dorzalne kolumne i dobro kontrolirane studije na kraju će odrediti mjesto i ulogu transkutane električne nervne stimulacije. Za sada se čini da dobri učinci TENS-a nadmašuju eventualne štetne.

LITERATURA

1. Melzack, R., Wall, P. D.: Pain mechanism: a new theory, *Science* 150:971, 1965.
2. Shealy, C. N., Maurer, D.: Transcutaneous nerve stimulation for control of pain, *Surg. Neurol.* 2:45, 1974.
3. Campell, J. N., Taub, A.: Local analgesia from percutaneous electrical stimulation: A peripheral mechanism, *Arch. Neurol.* 28:347, 1973.
4. Bloedel, J. R.: The substrate for integration in the central pain pathways, *Clin. Neurosurg.* 21:194, 1974.
5. Long, D. M., Campell, J., Freeman, T.: Failure of naloxone to effect chronic pain or stimulation induced pain relief in man, *Pain, Suppl.*, 1, 1981, str. 111.
6. Freeman, T. B., Campell, J. N., Long, D. M.: Naloxone does not affect pain relief induced by electrical stimulation in man, *Pain* 17:189, 1983.
7. Swett, J. E., Law, J. D.: Analgesia with Peripheral Nerve Stimulation, Absence of a Peripheral Mechanism, *Pain* 15:55, 1983.

8. Janko, M., Trontelj, J. V.: Transcutaneous electrical nerve stimulation: A micro-neurographic and perceptual study, *Pain* 9:219, 1980.
9. Ćurković, B., Vitulić, V., Dürrigl, T.: Anwendung der transkutanen elektrischen Nervenstimulation beim lumbalen Schmerzsyndrom, *Therapiewoche* 32:5833, 1982.
10. Ćurković, B., Vitulić, V., Žepić, L.: Liječenje akutnog cervikalnog sindroma — komparativna studija, *Zbornik radova XV ortopedsko-traumatoloških dana, Lovran, 1984*, str. 188.
11. Thorsteinsson, G., Stonnington, H. H., Stillwell, G. K.: Transcutaneous Electrical Stimulation, A Double-Blind Trial of its Efficacy for Pain, *Arch. Phys. Med.* 58:8, 1977.
12. Paxton, S. L.: Clinical uses of TENS, A survey of physical therapists, *Phys. Ther.* 60:38, 1980.
13. Loeser, J. D., Black, R. G., Christman, A.: Relief of pain by transcutaneous stimulation, *J. Neurosurg.* 42:308, 1975.
14. Long, D. M.: Cutaneous afferent stimulation for relief of chronic pain, *Proceedings of the Congress of Neurosurgery, Baltimore, Williams Wilkins Co., 1974*, vol. 21 chapt, 22 (cit. po 11).
15. Eriksson, M. B. E., Sjölund, B. H., Nielezen, S.: Long term results of peripheral conditioning stimulation as an analgesic measure in chronic pain, *Pain* 6:335, 1979.
16. Andersson, S. A., Hansson, G., Holmgren, E., Renberg, O.: Evaluation of the pain suppressive effect of different frequencies of peripheral electrical stimulation in chronic pain conditions, *Acta orthop. scand.* 47:149, 1976.
17. Mannheimer, C., Carlsson, C. A.: The analgesic effect of transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS) in patients with rheumatoid arthritis, A comparative study of different pulse patterns, *Pain* 6:329, 1979.
18. Wolf, S. L., Gersh, M. R., Rao, V. R.: Examination of electrode placements and stimulating parameters in treating chronic pain with conventional transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS), *Pain* 11:37, 1981.