

DECUS PERSONAL

Stimulator za celjenje ran

OPIS - NAVODILA ZA UPORABO STIMULATORJA ZA CELJENJE RAN
--

Rezultati raziskovalnih naporov v medicini in tehniki, doseženi v zadnjih desetletjih, omogočajo ljudem s prekinjeno hrbtenjačo vse boljše vključitev v normalno življenje po končani rehabilitaciji. Pri opravljanju dnevnih aktivnosti preživijo paraplegiki in tetraplegiki vedno več časa na vozičkih. Čeprav so vozičkarji pri svoji neodvisnosti življenja dosegli velik napredek, pa so problemi, ki nastajajo zaradi preležanin, še vedno velika ovira pri rehabilitaciji.

Zakaj nastane preležanina?

Preležanina (dekubitus ulcer) je odprta rana, pri kateri je propad tkiva tem večji, čim večji je zunanji pritisk na tkivo. Zaradi pritiska na stene ožilja ali na limfne žile, večjega od pritiska tekočine, ki se po njih pretaka, nastopi zmanjšana prekrvavitev območij, ki so izpostavljena povečanim pritiskom (1, 2). Mehanski pritisk tudi poškoduje tkivo. Nastopijo lokalne anoksične spremembe, pride do kopičenja anaerobnih metaboličnih razpadnih produktov in zaradi motenega venoznega pritiska do nezmožnosti njihove eliminacije. Zmožnost za sintezo kolagena (ki je glavno vezivno tkivo) je zmanjšana, zaradi česar je večje trenje med celicami tkiva in večje vdiranje tekočine (3). Nastopi edem, ki dodatno poslabša tkivno prehrano - rezultat je nekroza tkiva. K razvoju preležanin pripomore tudi presnovno neravnovesje organizma (anemija, hipoproteinemija, avitaminoza) in okvara senzibilitete - pomanjkanje fizioloških obrambnih mehanizmov. Verjetno pa moramo upoštevati tudi delovanje nevrogenega trofičnega faktorja zaradi nenormalnih vaskularnih refleksov simpatičnega živčevja. Preležanine se najpogosteje razvijejo na predelih kostnih prominenc (27% tuberossis ischii, 24% sarcum, 20% veliki trohanter, 8% calcaneous itd.)

Celjenje ran z električno stimulacijo

Klasične metode preventive in zdravljenja preležanin uporabljajo fizioterapevtske prijeme (premeščanje, razgibavanje, masažo), medicinsko zdravljenje in v končni fazi kirurške posege.

V zadnjem času se pojavlja električna stimulacija kot zelo uspešna metoda za celjenje preležanin. Povezavo rasti in obnove tkiva z naravnimi električnimi polji so ugotovili že v začetku tega stoletja (4). Če so naravna električna polja porušena, jih lahko nadomestimo z zunanjimi, ki lahko sprožijo in pospešijo procese celjenja. Nizkofrekvenčna električna stimulacija neposredne okolice rane zmanjšuje mehanski pritisk zaradi kontrakcij mišičnega tkiva, izboljšuje lokalni in splošni obtok in celično presnovo, kar

prispeva tudi k boljšemu stanju bolnika. Od prvega poročila o ugodnih učinkih električnih tokov na celjenje preležanin pred dvajsetimi leti (5) do danes so bile opravljene številne raziskave (6 - 12), med katere sodi tudi raziskava ljubljanske skupine (13 - 19), ki je zajemala več kot 250 bolnikov z več kot 400 ranami.

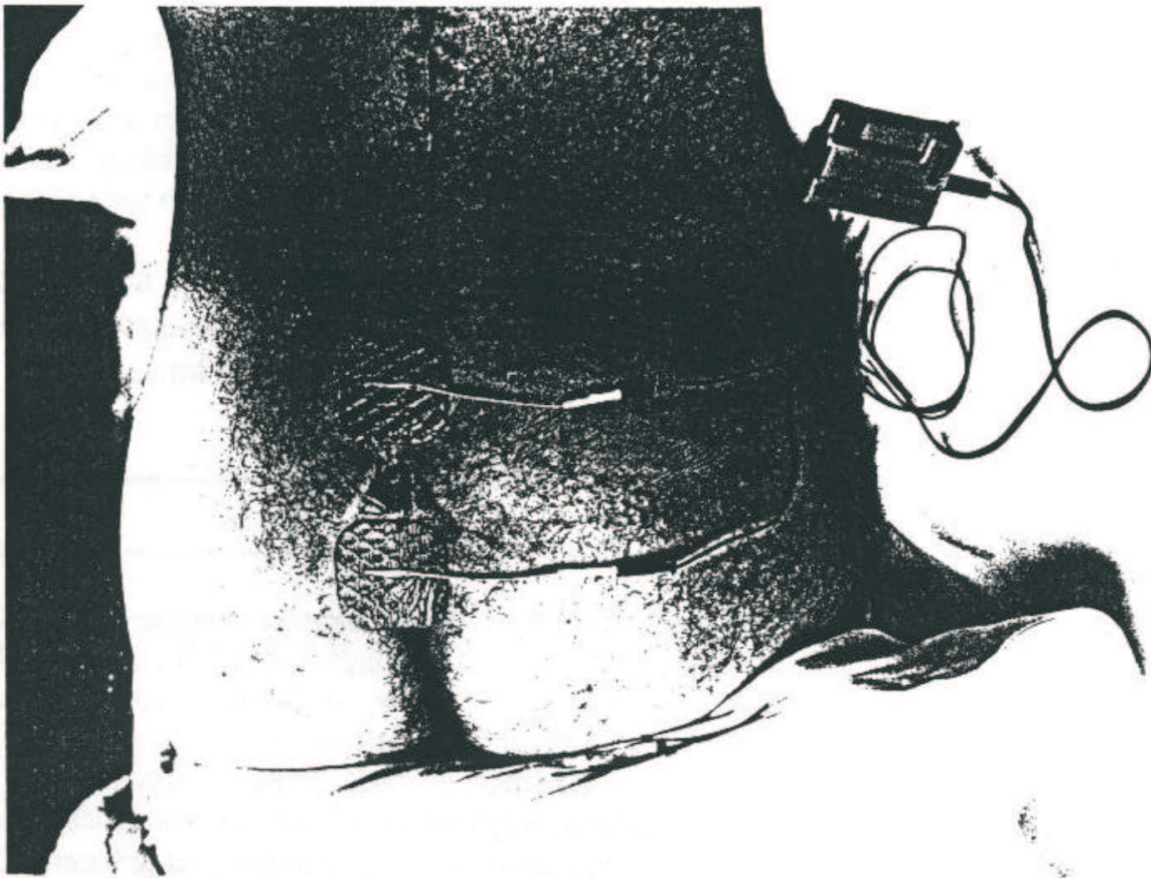
Priprava in vzdrževanje elektrod

Samolepilne elektrode odlepimo z zaščitnega papirja in jih pritisnemo na kožo. Koža mora biti suha in nenamaščena. Elektrode ne močimo. Po končani uporabi elektrode počasi odlepimo s kože, tako da prevodna želatina ne ostaja na koži. Nikoli ne vlečemo za priključno žico. Po uporabi elektrode nalepimo nazaj na zaščitni papir in jih spravimo v zaščitno plastično vrečko, da se ne izsušijo. Življenjska doba elektrod je različna in je odvisna od vrste kože, pogostosti uporabe in mesta aplikacije. Če pride do izsušitve elektrode, oziroma če je potrebno njeno površino očistiti, to storimo tako, da s prstom na tanko razmažemo vodo po lepljivi površini.

Sčasoma se elektrode izrabijo. Take elektrode zavržemo in kupimo nove pri proizvajalcu oziroma prodajalcu, kjer smo dobili aparat.

Način uporabe

Kožo okoli rane najprej očistimo. Elektrode namestimo na zdravo tkivo okoli rane. Namestitev elektrod na poškodovano kožo lahko povzroči opekline. Običajno uporabljamo en par elektrod, če pa je rana zelo velika, uporabimo dva para elektrod (slika 1), da s tem dosežemo bolj enakomerno porazdelitev električnega polja preko rane.



slika 1: Namestitev elektrod okoli rane

V tem primeru elektrode namestimo tako, da sta sosednji elektrodi različne polaritete (polariteta je označena z različno barvo elektrodnih priključkov na kablu). Ko so elektrode nameščene, preverimo, da je stimulator izključen in vključimo elektrodni kabel v stimulator. Stimulator

vključimo tako, da vrtimo gumb za nastavljanje jakosti v smeri številčk na gumbu od "0" do "1". Parametri stimulacije, razen jakosti so tovarniško nastavljeni (4 s stimulacija 4 s pavza; širina posameznega stimulusa 0,25 ms; frekvenca ponavljanja stimulusov 40 Hz). Jakost je potrebno nastavljati individualno tako, da vrtimo gumb za nastavljanje jakosti v smeri večanja številčk dokler ne začutimo na mestu stimulacije rahlega krčenja mišic. Prevelika jakost povzroča močno krčenje mišic, kar lahko povzroči pokanje novonastalih krvnih žil in kapilar. Razdraženo tkivo se bo zaradi krvavitve počasneje celilo.

Lučka ob gumbu določa položaj gumba, obenem pa potrjuje delovanje stimulatorja, neoporečnost žic in elektrod.

Raziskave so pokazale, da so učinki povezani s trajanjem stimulacije na dan. Priporočamo večurno aplikacijo aparata dnevno (npr. preko noči ali večkrat dnevno po par ur).

Poleg uporabe za celjenje preležanin stimulator DECUS uspešno uporabljamo za pospeševanje celjenja vseh vrst akutnih in kroničnih ran.

Menjava baterij

Decus P je baterijsko napajana naprava. Deluje na dve 1,5 voltni bateriji velikosti R6 (AA) (priporočamo alkalni bateriji LR6). Ko rdeča lučka za iztrošene baterije (Low batt.) sveti tudi pri minimalni jakosti je potrebno bateriji zamenjati. Na aparatu snamemo pokrov ležišča baterij, odstranimo iztrošeni in vstavimo novi bateriji. Pravilni položaj je označen na nalepki na dnu ležišča baterij.

Opozorilo: Če aparata ne boste uporabljali več kot en teden obvezno odstranite baterijo, kajti pri delno iztrošenih baterijah slabše kakovosti pride do izliva jedke tekočine v elektronski del naprave. Posledica je lahko popolno uničenje naprave.

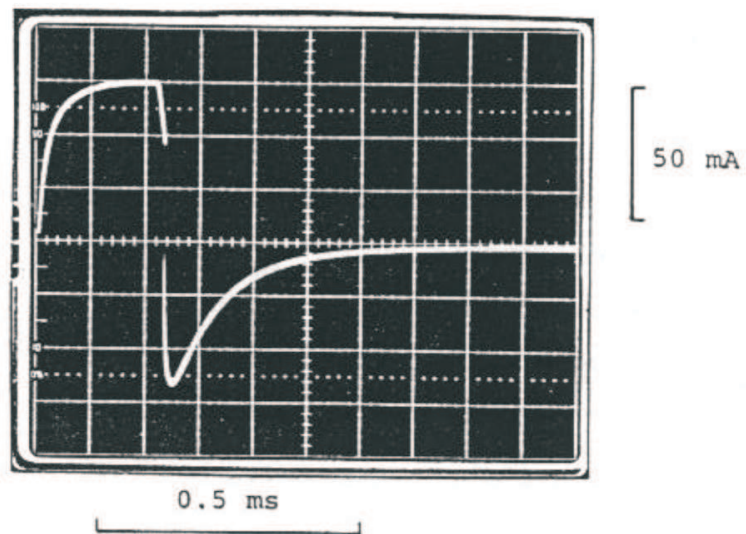
V komplet stimulatorja DEKUS sodi:

- stimulator DEKUS,
- 1 komplet samolepilnih elektrod 50 x 90,
- 1 komplet samolepilnih elektrod Φ 50 ali 50x50mm
- elektrodna priključna vrvica,
- 2 alkalni bateriji,
- navodila za uporabo.

Dodatni material:

- priključna vrvica za 4 elektrode,
- različne velikosti in oblike samolepilnih elektrod.

Tehnični podatki DEKUS:	
način delovanja	ponavljajoči vlaki impulzov (4s/4s)
Impulzi jakost – amplituda frekvenca impulzna širina strmina vlakov impulzov	- tokovni, bifazni - nabojsko uravnovešeni 0 do 50 mA 40 Hz 0.25 ms 0.5 s
tokovna poraba	tip. 40 mA
velikost ohišja teža z baterijami	12 x 6.5 x 3 cm 140g
napajalni vir	- 2 x 1.5 V IEC LR6 AA (alkalna baterija) - 2 x 1.24V IEC KR15/51 (Ni – MH akumulator)



slika 4: Oblika stimulacijskih impulzov na bremenu $1,5 \text{ KOhm} // 220 \text{ nF} + 150 \text{ Ohm}$



Opozorila!

Električni stimulator za celjenje ran je namenjen za uporabo s samolepilnimi elektrodami ali z elektrodami za namakanje. Kolikor se samolepilne elektrode zaradi izrabljenosti ne primejo več dobro na kožo, jih ne uporabljajte! Zaradi slabih kontaktov obstaja možnost, da se na koži pojavijo opekline. Ista nevarnost obstaja, če ne uporabljate zadosti zmočenih elektrod.

Literatura

1. Dinsdale S.M.: Decubitus ulcers: Role of pressure and friction in causation, *Arch. Phys. Med.*, 55:147-152, 1974.
2. Brand P.W.: Pressure sore: The problem, *Bedsore biomechanics*, pp. 19-25, 1975.
3. Krouskop T.A.: A synthesis of the factors that contribute to pressure sore formation, *Medical Hypotheses*, 11:255-267, 1983.
4. Mathews A.P.: Electrical polarity in the hydroids, *Amer. J. Physiology*, 8:294-299, 1903.
5. Assimacopoulos D.: Low intensity negative electric current in the treatment of ulcers of the leg due to chronic venous insufficiency, *Am.J. of Surg.*, 115:683-687, 1968.
6. Wheeler P.C., Wolcott L.E., Morris J.L., Spangler M.R.: Neural considerations in the healing of ulcerated tissue by clinical electrotherapeutic application of weak direct current: Findings and theory. *Proc. Neuroelectric Conf.* (Ed. CC Thomas), pp: 83-99, 1970.
7. Edel H., Freund R.: Gleichstrombehandlung chronischer Hautulzera und sekundär heilender Wunden, *Zschr. Physiotherapie*, 27:457-464, 1975.
8. Thomas D., Lassaux G., Bacquillon S., Daumard N.: Traitement d'une escarre du decubitus par electrostimulation, Premier resultat a propos d'un cas, *Cah. Kinesiother.*, 93:57-63, 1982.
9. Carley P.J., Wainapel S.F.: Electrotherapy for acceleration of wound healing: Low intensity direct current, *Arch. Phys. Med Rehabil.*, 66:443-446, 1985.
10. Alon G.: Healing currents?, *IEEE Spectrum*, p. 22, May 1987.
11. Tallis R.C., Illis L.S., Sedgwick E.M., Hardwdige C., Kennedy K.: the effect of spinal cord stimulation upon peripheral blood flow in patients with chronic neurological disease, *Int. Rehab. Med.*, 5:4-9, 1983.
12. Levine S.P., Caderna P.S., Brooks S.V., Freedman R.H.: Functional electrical stimulation for the prevention of pressure sores, *Proc. IEEE Seventh Ann. Conf. Engn in Med and Biol. Soc.*, 707-710, 1985.

13. Maležič M., Benko H., Vodovnik L., Stefanovska A.: Dekubitus - Celjenje ran z električno stimulacijo, Zbornik del XXX Jugosl. Konf. ETAN, Herceg-novi, XI.93-100, 1986.
14. Benko H., Maležič M., Košorok V., Vodovnik L., Stefanovska A., Turk R., Dimnik Z., Obreza P.: Our experiences with healing of wounds with the use of electrical stimulation, Seminar of functional electrical stimulation, ZRI/ Ljubljana, pp.94-100, October 1986.
15. Vodovnik L., Stefanovska A., Benko H., Maležič M., Turk R., Košorok V.: Soft Tissue healing with low frequency pulsed currents, Trans. Sixt Ann. Meeting BRAGS, Utrecht, p.74, 1986.
16. Stefanovska A., Vodovnik L., Benko H., Maležič M., Turk R., Košorok V.: Regeneration of ulcerated tissue by electrical stimulation, Proc. 2nd Vienna Int. Workshop on Funct. Electrostimulation, Vienna, pp. 307-310, 1986.
17. Stefanovska A., Vodovnik L., Benko H., Maležič M., Turk R., Kolenc A., Turk R.: Enhancement of ulcerated tissue healing by electrical stimulation, Proc. 10th Annual Conf. RESNA, pp.585- 587, 1987.
18. Stefanovska A., Vodovnik L., Benko H., Kolenc A., Maležič M., Turk R.: Exogenous electrical currents: Influence on wound healing, Trans Seventh Ann. Meeting BRAGS, p.22, 1987.
19. Košorok V., Benko H., Vodovnik L.: Zdravljenje preležanin s pomočjo električne stimulacije, Zbornik del 5 Kongresa lekara za fizikalnu medicinu i rehabilitaciju Jugoslavije, st. 35-38, 1987.



Institut "Jožef Stefan", Ljubljana, Slovenija

Jamova c. 39, 1000 Ljubljana

Telefon: 01 477 3400 e-mail: stimulatorji@ijs.si