

Karboksiterapija – potporna terapija u liječenju kroničnih rana

TAMARA SINOŽIĆ i JADRANKA KOVAČEVIĆ

Specijalistička ordinacija obiteljske medicine Tamara Sinožić, dr. med., Mošćenička Draga, Hrvatska

Karboksiterapija je potporna metoda liječenja kroničnih rana koja se provodi kutanim ili supkutanim ubrizgavanjem medicinskog ugljičnog dioksida (CO₂). Osnovni princip djelovanja ubrizganog plina CO₂ je korekcija tkivne hipoksije temeljem Bohrovog efekta. Djelujući na endotelne faktore rasta potiče neoangiogenezu te stimulirajući fibroblaste na sintezu kolagena što sve zajedno dovodi do boljeg zacjeljivanja rana. Brojna su područja primjene karboksiterapije - od liječenja kroničnih rana, bolesti perifernih vena i arterija te dermatoloških bolesti do primjene u estetskoj medicini. Minimalno je invazivna, dobro je podnošljiva, ekonomski prihvatljiva, provediva u ambulantnim uvjetima od strane educiranih liječnika. Primjena novih tehnoloških inovacija u postupcima cijeljenja, edukacija, timski rad uz razvijen holistički, individualizirani pristup osigurava dobru suradljivost i međusobnu komunikaciju liječnika i bolesnika, unapređuje skrb bolesnika i podiže njegovu kvalitetu života.

KLJUČNE RIJEČI: karboksiterapija, kronične rane, holistički pristup

ADRESA ZA DOPISIVANJE: Tamara Sinožić, dr. med.
Specijalistička ordinacija obiteljske medicine
Aleja Slatina 2
51 417 Mošćenička Draga, Hrvatska

UVOD

Karboksiterapija je terapijski postupak primjene ugljičnog dioksida, poznat još od 1932. godine kada se počela primjenjivati u francuskom lječilištu Royat upotrebom termalne vode bogate plinom CO₂. Osnovna indikacija bile su bolesti perifernog arterijskog sustava zbog poznatog učinka CO₂ na vazodilataciju i poboljšanje mikrocirkulacije, ali se tijekom terapija uočilo i mnoštvo drugih povoljnih učinaka na potkožno tkivo i kožu koja je postajala mekša, glađa i elastičnija (1). Daljnjim istraživanjima i tehnološkim inovacijama uređaja za karboksiterapiju ta je terapija dostupna za ambulantnu upotrebu te se danas uglavnom prakticira u obliku supkutanih ili intrakutanih injekcija plina. Zahvaljujući brojnim pozitivnim učincima indikacije za karboksiterapiju su brojne: od cijeljenja rana do primjene u dermatologiji i estetskoj medicini. Prema današnjim saznanjima 1 % odraslog stanovništva imalo je ili trenutno ima potkoljeničnu ranu. Etiopatofiziološki mehanizam za 80 % tih rana je kronična venska ili arterijska insuficijencija ili obje odnosno hipoksija (2). Poznavajući

te činjenice i mehanizam djelovanja karboksiterapije možemo zaključiti o njejoj širokoj primjenjivosti u liječenju rana.

FIZIOLOŠKE OSNOVE DJELOVANJA CO₂

Osnovni princip djelovanja tako ubrizganog plina CO₂ je stupanje u reakciju s molekulama vode u tkivima te stvaranje ugljične kiseline (H₂CO₃) koja smanjuje prirodnu kiselost tkiva. To dovodi do povećanog otpuštanja kisika iz veze s hemoglobinom temeljem Bohrovog efekta (veza kisika i hemoglobina je to slabija što je niža razina kiselosti tkiva, tj. pH vrijednost) (3). Takva niža razina kiselosti kao i lokalna hiperkapnija dovode do vazodilatacije otvaranjem prekapilarnih sfinktera te time do bolje oksigenacije tkiva – vazodilatacijska hipoteza. Druga pak hipoteza, tkivne potrebe za kisikom, navodi utjecaj na angiogenezu tako što povećana lokalna koncentracija CO₂ utječe na sintezu vaskularnih endotelnih faktora rasta i stvaranje novog žilja (4). Disocijacijom ugljične kiseline na ione H⁺ i HCO₃⁻ te stupanjem u interakciju s ionima Ca²⁺ nastaje kalcij hidrogenkarbonat te dolazi do rasta pH vrijednosti

prema alkalnom uz analgetički i spazmolitički utjecaj. Tonus zida arteriola i kapilara pada, pojačava se protok, lokalna temperatura raste za 1°C uz poboljšanje lokalnog metabolizma tretiranog tkiva. Istodobno dolazi do oksidacije lipida u aktiviranim adipocitima te do njihova pucanja i lipolize (5).

Ove promjene ujedno utječu i na fibroblaste potičući ih na sintezu intradermalnih kolagenih vlakana što ubrzava cijeljenje rana odnosno poboljšava elastičnost intaktne kože (6). Ostatak CO₂ koji se ne metabolizira ovim putevima veže se na eritrocite i eliminiira se disanjem.

PODRUČJA PRIMJENE KARBOKSITERAPIJE

Područja primjene karboksiterapije, najčešće kao potporne metode u liječenju, su ova:

1. kronične rane: venske i arterijske potkoljenične rane, rane dijabetičkog stopala, tlačni vrijed (dekubitus), postoperativne rane koje sporo zacjeljuju,
2. kronična venska insuficijencija i limfedem,
3. bolesti perifernih arterija: Bürgerova bolest, akrocijanaza, Raynaudov sindrom
4. sindrom nemirnih nogu (*Restless Leg Syndrome*),
5. dermatološke bolesti, npr. psorijaza, sklerodermija, neki oblici alopecije,
6. estetska medicina u terapiji ožiljaka, bora, podbratka, podočnjaka, strija, opuštena kože, lokaliziranog adipoziteta i fibrolipodistrofije (1,4,5).

Kontraindikacije za primjenu karboksiterapije su teški oblici bolesti pluća, bubrega, jetre, kongestivno zatajenje srca, akutna ishemična bolest srca, akutni tromboflebitis s flebotrombozom s plućnom embolijom ili bez nje, gangrena, infekcija, sepsa, akutni cerebrovaskularni infarkt, epilepsija, teški oblici anemija, trudnoća i babinje, srčani elektrostimulator, bolesnici u terapiji inhibitorima karboanhidraze, maligne rane (1,4). Nuspojave terapije su obično blage i prolaze unutar 24 sata, a to su: lagana bolnost, utrnutost, peckanje, žarenje, crvenilo na mjestu primjene, osjećaj pucketanja pod kožom.

UREĐAJ CDT EVOLUTION

Kako bi se unaprijedilo istraživanja na području primjene karboksiterapije te objedinila iskustva medicinskih stručnjaka raznih grana medicinskih znanosti iz cijelog svijeta koji metodu primjenjuju, pri Klinici za plastičnu i rekonstruktivnu kirurgiju Sveučilišta u Sieni, Italija, 2001. godine osnovana je Međunarodna znanstvena udruga za proučavanje karboksiterapije (*The International Scientific Carbon Dioxide Therapy Group*) (tal. GISC).

Karboksiterapiju primjenjujemo u ordinaciji od siječnja 2013. godine koristeći uređaj Carbomed CDT Evolution (sl. 1) proizvođača L.E.D SpA Italija. Uređaj posjeduje europski certifikat, FDA uporabnu dozvolu, a 2012. godine hrvatski distributer tvrtka Sphera Medicae upisuje ga u očevidnik HALMED-a. Edukaciju smo pohađale kod dr. med. R. M. Parmiglianija u Milanu u Centru za edukaciju – *Carbossitherapia Italiana* S.r.l.

Plin koji se koristi je sterilan, medicinski CO₂ 99 %-tne čistoće. Prilikom prolaska kroz uređaj dodatno se filtrira, vlaži i zagrijava, automatski se podešava brzina protoka, vrijeme i ukupna količina ubrizganog plina. Prije početka tretmana uređaj se programira u ovisnosti o tretiranoj regiji ili promjeni, a uređaj ima standardizirane programe od onih za liječenje rana do onih za estetske zahvate (7). Pribor za ubrizgavanje namijenjen je jednokratnoj upotrebi, sastoji se od poliuretanske spojne cijevi i igle 30 G (0,3 x 13 mm) kojom se injicira plin. U ovisnosti o indikaciji injicira se pod kutem od 30° intrakutano ili 45° supkutano.



Sl. 1. Uređaj Carbomed CDT Evolution

Ako govorimo o terapiji kronične rane, plin se ubrizgava u okolini rane, prosječno 2 cm od rubova, na granici zone upale, pod kutem od 45°, birajući program za rane - 14 s protokom od 30 mL/min., 5-15 mL po zoni ubrizgavanja. Liječenje se provodi jedamput do dva puta tjedno, ukupno 15-20 u ovisnosti o veličini rane i odgovoru bolesnika, a preporuča se i u fazi remodelacije, tj. nakon zacjeljenja jedanput mjesečno tijekom 6 mjeseci. Karboksiterapiju se može kombinirati

s drugim postupcima u liječenju rana npr. s terapijom negativnim tlakom, polariziranim svjetlom, lokalnom terapijom koja uključuje kolagen, faktore rasta i sl.

PRIKAZ BOLESNIKA

Bolesnik, umirovljeni stolar, u dobi od 62 godine dolazi na pregled zbog rana na desnoj potkoljenici koje unatoč liječenju nisu zacijelile 3 mjeseca. Rane su posljedica površinske ozljede. Boluje od arterijske hipertenzije i gihta. U trajnoj medikamentnoj terapiji ima karvedilol i tiazidski diuretik. Unazad 3 godine bolesnik je pod velikim psihičkim stresom zbog bolesti člana obitelji.

Opće stanje bolesnika: BMI 35, RR 200/120 mmHg, naskumično GUK 12,1 mmol/L.

Opis rana: na vanjskoj strani desne potkoljenice više rana nepravilnih rubova, najveće imaju 3x2 cm, djelomično prekrivene nekrozom i fibrinom. Sekrecija oskudna, blagog mirisa. Okolna koža eritematozna, početna hemosideroza uz izražen edem potkoljenice (sl. 2).



Sl. 2. Potkoljenične rane, kod dolaska

VAS danju=2, VAS noću=4. Na potkoljenici retikularne vene, u području oba maleola početne promjene u smislu korone flebektatike paraplantaris.

Arterijske pulzacije na periferiji oslabljene, ABPI desno= 0,86.

UZV CDI arterija i vena desne noge: AFS trifazičnog spektra, primjerene brzine protoka dok su sve potkoljenične arterije smanjenih brzina i bifazičnih krivulja protoka. SF i SP ušće suficijentno bez refluksa u VSM odnosno u VSP. Površinski varikoziteti iz sliva VSM. Sve insonirane duboke vene kompresibilne, uredne augmentacije protoka na distalnu kompresiju i respiratorno fazičnog protoka.

Radna dijagnoza: rane desne potkoljenice, kronična venska insuficijencija desne noge C2,3,4,6EpAsPr, periferična arterijska okluzivna bolest, arterijska hipertenzija, pretilost, urična dijateza.

Dijagnostičko-terapijski plan:

- obrada bolesnika sa sumnjom na šećernu bolest (KKS, urin, GUK, HbA1c, lipidogram, kreatinin, mokraćna kiselina), elektrokardiogram (2,9).

Lokalna terapija rana: debridman, pokrivalo za rane, kompresivna terapija multikomponentnim kratkoelastičnim sistemom.

U suradnji s izabranim liječnikom obiteljske medicine te prema važećim preporukama za skrb o osobama sa šećernom bolešću u ordinaciji obiteljskog liječnika (8,9), bolesnik je upućen na daljnju obradu radi novootkrivene šećerne bolesti te neregulirane arterijske hipertenzije. Iz nalaza izdvajamo:

HbA1c= 8,2 % ; mokraćna kiselina 470 μ mol/L

EKG: hipertrofija lijeve klijetke.

Uz gore navedene dijagnoze potvrđena je dijagnoza šećerne bolesti.

Uz savjete o dijetetskim mjerama prehrane i redovitoj fizičkoj aktivnosti započeta je medikamentna terapija šećerne bolesti uz korekciju dosadašnje terapije antihipertenzivima te je određen plan daljnjeg praćenja bolesnika i dijagnostičke obrade.

S obzirom na više uočenih čimbenika rizika za cijeljenje u daljnjem tijeku liječenja odlučujemo se, uz sve ostale mjere, za primjenu karboksiterapije kao potpornog liječenja.

Nakon trećeg previjanja, u dnu rane nema nekroze već mjestimično tanki fibrin uz početnu proliferaciju granulacijskog tkiva. U toj fazi započinjemo s postupkom karboksiterapije gore navedenim uređajem (sl. 3). Postupak se sastojao od potkožnog ubrizgavanja plina CO₂ iglom od 30 G (0,3 x 13 mm) u okolici rana pod kutem od 45°. Brzina protoka je 30 mL/min, injicirano je po zoni 5-15 mL plina, ukupno 300 mL.



Sl. 3. Stanje nakon 7 dana, započeta karboksiterapija

Postupak karboksiterapije provoden je dva puta tjedno u skladu s preporučenim protokolima (7).

Tijekom početnih postupaka karboksiterapije bolesnik je kod injiciranja plina osjećao laganu, kratkotrajnu bolnost poput peckanja. Kako je cijeljenje napredovalo bolnost se smanjivala pa su posljednji tjedni tretmani bili bezbolni.

Rane su zacijelile u predviđenom roku od 12 tjedana (sl. 4. i 5.). Postigli smo vrlo dobru suradljivost bolesnika za provođenje svih preporučenih mjera kako onih direktno vezanih uz cijeljenje tako i onih vezanih uz kontrolu osnovnih bolesti.

Karboksiterapiju planiramo provoditi sljedećih 6 mjeseci tijekom faze remodelacije i maturacije ožiljka jedanput mjesečno (10). Započetu kompresivnu terapiju sistemom zavoja zamijenili smo u nastavku liječenja kompresivnim dokoljenkama kompresije 24-32 mm Hg (Ccl2) uz redovitu njegu kože.



Sl. 4. Stanje nakon 4 tjedna i 5. tretmana karboksiterapije



Sl. 5. Zacijeljenje rana nakon 11 tjedana

ZAKLJUČAK

Karboksiterapija je učinkovita potporna metoda u liječenju rana. Minimalno je invazivna, dobro je podnošljiva, ekonomski prihvatljiva, provediva u ambulantnim uvjetima od strane educiranih liječnika.

Primjena tehnoloških inovacija u postupcima cijeljenja, edukacija, timski rad uz razvijen holistički, individualiziran pristup osigurava dobru suradljivost i međusobnu komunikaciju liječnika i bolesnika, unaprjeđuje skrb bolesnika i podiže njegovu kvalitetu života.

LITERATURA

1. Koutna N. Carboxytherapy – new, non-invasive method of aesthetic medicine. *Cas Lek Cesk* 2006; 145: 841-3.
2. Lipozenčić J, Marinović-Kulišić S. Etiologija i patogeneza potkoljeničnog vrijeda. *Acta Med Croatica* 2009; 63 (Supl. 4): 9-11.
3. Guyton A.C. *Medicinska fiziologija*. Zagreb: Medicinska naklada, 1999, 444-53.
4. Varlaro V, Manzo G, Mugnaini F i sur. Carboxytherapy: effects on microcirculation and its use in the treatment of severe lymphedema. *Acta Phlebol* 2007; 8: 79-91.
5. Brandi C, D Aniello C, Grimaldi L i sur. Carbon Dioxide Therapy in the Treatment of Localized Adiposities: Clinical Study and Histopathological Correlations. *J Aesthetic Plastic Surg* 2001; 25: 170-4.
6. Brandi C, Grimaldi L, Nisi G i sur. The Role of Carbon Dioxide Therapy in the Treatment of Chronic Wounds. *In Vivo* 2010; 24: 223-6.
7. *Carbossiterapia Italiana S.r.l. Protocols for Carboxytherapy*.
8. Bergman-Marković B, Blažeković-Milanović S, Katić M i sur. Osoba sa šećernom bolesti u ordinaciji obiteljskog liječnika, Zagreb, 2011.
9. Majnarić-Trtica Lj. Dijagnostički kriteriji (predijabetes) - algoritam, minimum obrade. U: *Bolesnik sa šećernom bolesti u obiteljskoj medicini danas. Zbornik radova Drugog kongresa Društva nastavnika opće/obiteljske medicine*. Zagreb, 2011, 57-69.
10. Huljev D. Patofiziologija cijeljenja rane. *Bilten HUR-a* 2013.1. Dostupno na URL adresi: <http://www.huzr.hr/Data/bilten/1-2013.pdf>. Datum pristupa informaciji: 25. lipnja 2013.

SUMMARY

CARBOXYTHERAPY – SUPPORTIVE THERAPY IN CHRONIC WOUND TREATMENT

T. SINOŽIĆ and J. KOVAČEVIĆ

Tamara Sinožić Family Medicine Practice, Mošćenička Draga, Croatia

Carboxytherapy is a supportive method in chronic wound treatment conducted by cutaneous and subcutaneous injection of medical carbon dioxide (CO₂). The primary effect of the injected CO₂ is the correction of tissue hypoxia due to the Bohr effect. With its effects on endothelial growth factors, it stimulates neoangiogenesis and fibroblast collagen synthesis consequently leading to better wound healing. Carboxytherapy is used in many areas from chronic wound treatment, peripheral venous and arterial diseases, dermatological diseases, to cosmetic medicine. It is minimally invasive, patients take it well, it is economically acceptable, and it can be conducted in outpatient conditions by properly trained doctors. The application of new technologic innovations in the healing processes, education and teamwork combined with developed holistic individual approach ensure good cooperation and mutual doctor-patient communication, enhance patient care and improve their quality of life.

KEY WORDS: carboxytherapy, chronic wound, holistic approach