

Dragana Mihaljević, dr. stom.
Prof.dr.sc. Ivana Miletić¹
Prof.dr.sc. Ivica Anić¹

¹ *Zavod za endodonciju i restaurativnu stomatologiju,
Stomatološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu*

Anatomija endodontskog prostora je vrlo složena i uz glavni korijenski kanal postoje istmusi, mnogobrojni lateralni i akcesorni kanali te apeksne delte koje se ne mogu instrumentirati mehaničkom obradom korijenskog kanala (1.). Zbog toga se tijekom instrumentacije rabe kemijska sredstva za dezinfekciju. U kliničkom radu se najčešće koriste vodena otopina natrijeva hipoklorita (1,25 – 5% NaOCl) i klorheksidin (0,2%).

Tijekom infekcije, nazočni mikroorganizmi mogu prodrijeti preko 1000 μm u dubinu dentinskih tubulusa (2,3). Vodene otopine kemijskih sredstava koja se rabe za dezinfekciju korijenskog kanala, zbog visoke površinske napetosti i zbog uskog promjera kanalića prodiru samo stotinjak μm u dentinske tubuluse (4.) te ne mogu doprijeti do bakterija u dubini. Da bi se povećala učinkovitost dezinficijensa u takvim uvjetima, može se rabiti ultrazvuk ili druga mehanička pomagala (npr. RinsEndo sustav). Ultrazvuk unutar korijenskog kanala uzrokuje strujanje i kavitaciju tekućine dok se RinsEndo sustav temelji na hidrodinamičnom ubacivanju dezinficijensa u kanal. Takav, povećani i prisilni tijek tekućine koja se raspršuje u korijenskom kanalu pridonosi mehaničkom otplavlivanju detritusa i bakterija iz kanala. Osim sustava ispiranja, dezinfekcija kanala i djelovanje dezinficijensa može se poboljšati disocijacijom intrakanalne tekućine primjenom električne energije, a taj neinvazivni postupak naziva se iontoforeza. Električnom energijom se u korijenskom kanalu izaziva elektrolitička disocijacija tekućina (elektrolita). Elektrolitička disocijacija je proces

rastavljanja kemijskih tvari na pozitivno i negativno nabijene čestice – ione. Prolazak struje uzrokuje strujanje pozitivnih iona (kationa) prema negativno nabijenoj elektrodi (katodi) i negativnih iona (aniona) prema pozitivno nabijenoj elektrodi (anodi) (5.). U kliničkom radu, dezinfekcija korijenskih kanala može se provesti elektrolizom natrij hipoklorita, kalcijeva hidroksida, natrij-hidroksida ili bilo kojeg drugog spoja koji elektrolizom oslobađa ione. U tim uvjetima elektroliti provode elektricitet.

Amato S. (6.) objašnjava antibakterijski učinak iontoforeze promjenom lokalne pH vrijednosti. Prema autorovu mišljenju, natrijev klorid disocira na ione klora (Cl^-) i ione natrija (Na^+) koji nastoje putovati do suprotno nabijenih elektroda, gdje reagiraju s vodom. Kloridni ioni u reakciji s molekulom vode stvaraju klorovodičnu kiselinu (HCl), a natrijevi ioni stvaraju natrijev hidroksid (NaOH). Djelovanjem električne energije, disocijacijom novo stvorenih spojeva nastaju: od HCl ioni vodika (H^+) i ioni klora (Cl^-) ioni, a od NaOH nastaju ioni natrija (Na^+) i hidroksilni (OH^-) ioni. Tako stvoreni ioni nastoje putovati do elektroda odgovarajućeg potencijala te na mjestima gdje se koncentriraju u većoj količini uzrokuju lokalne promjene vrijednosti pH (npr. unutar kanala i dentinskih tubulusa). Oko anode vrijednost može biti pH 1, a oko katode vrijednost pH 11. Lužnatost ili kiselost koje nastaju destruktivne su za većinu bakterija, a budući da je pozitivna katoda smještena na ruci pacijenta, a negativna anoda u ustima ili na zubu, to se negativni OH^- ioni udaljuju od anode i pokušavaju putovati



Slika 1. Elektroda iontodenta



Slika 2. Iontodent elektroda na uređaju

u smjeru pozitivne katode čime se utiskuju u korijenski kanal i dentinske tubuluse. Vrlo visoki pH stvoren povećanim priljevom OH iona unutar tubulusa imaće antibakterijski učinak.

Ispitivanjima elektrosterilizacije, Grossman i Applestone (7) zaključili su:

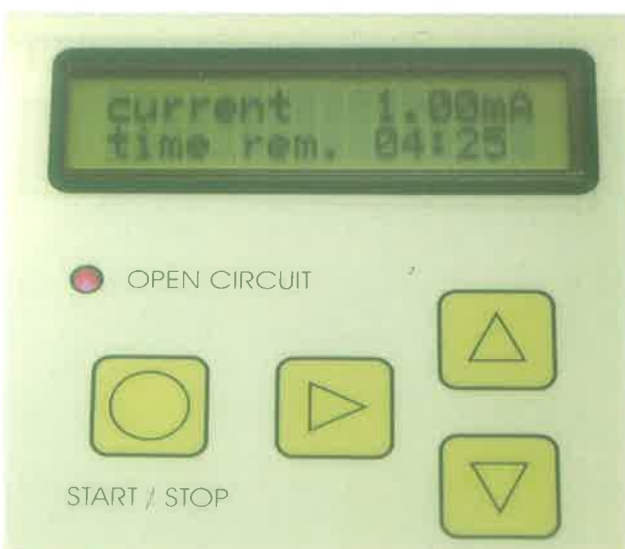
1. Veći antimikrobni učinak postiže se elektroliziranom otopinom nego otopinom koja nije podvrgnuta elektrolizi.
2. Antimikrobni učinak je veći na pozitivnoj elektrodi.
3. Postignuta sterilnost rezultat je antibakterijske aktivnosti elektrolizirane otopine a manjim dijelom i promjena temperature otopine.
4. Elektrosterilizacija djeluje baktericidno.
5. Antibakterijski učinak ovisi o elektrodi i o otopini koja je primijenjena.
6. Cinkove elektrode daju veći antibakterijski učinak od iridij-platinskih elektroda a elektrode od čelika uzrokuju diskoloracije zuba.
7. Stupanj antibakterijskog učinka proporcionalan je količini naboja (jačina struje x vrijeme)

Iontodent (E-lab, Zagreb, Hrvatska) je elektronički uređaj za iontoforezu, prilagođen primjeni u stomatologiji, daje uvijek istosmjernu struju određene jačine bez obzira na otpor koje pruža tkivo.

Sastoji se od tri dijela

1. elektrode koja se priključuje na ruku (slika 1.),
2. elektrode koja se priključuje na endodontski instrument, a koji se nalazi u korijenskom kanalu (slika 2.) i
3. samog uređaja (slika 3.).

Prije provedbe postupka dezinfekcije korijenskog kanala uz pomoć Iontodenta, radi boljšeg kontakta, na ruku pacijenta, ispod pločice elektrode stavlja se kompresna namočena u vodenu otopinu ili vodljivu pastu. Priključivanjem elektroda na ruku pacijenta i na intrakanalni instrument,



Slika 3. Iontodent uređaj

strujni krug se zatvara čime je omogućen tijek struje. Na zaslonu uređaja vidljivi su osnovni parametri: veličina struje u miliamperima (mA), trajanje tretmana u minutama (min), ukupna doza u miliamperminutama i polaritet impulsa (P).

Osnovni parametri mogu se mijenjati i tijekom rada. Ako se mijenja jačina struje ili vrijeme tretmana, uređaj automatski izračunava odgovarajuću dozu (miliamperminuta). Promjenom polariteta, mijenja se polaritet radne elektrode. Moguća su tri položaja: + (što znači da je elektroda u ustima pozitivno nabijena); - (elektroda u ustima pacijenta je negativno nabijena) ili položaj + - koji omogućava automatsku promjenu polariteta za vrijeme tretmana. Pritom treba odrediti vrijeme ili dozu koja odgovara polovici tretmana jer će pacijent primiti prilagođenu dozu lijeka s jednim i drugim polaritetom električne struje.

Kao i većina uređaja, i kod Iontodenta postoje kontraindikacije za njegovu primjenu.

Kontraindikacije za primjenu iontodenta:

- Preosjetljivost na lijekove
- Osjetljivost na električnu energiju (histaminski odgovor)
- Kod pacemakera treba izbjeći zatvaranje strujnog kruga preko tijela pacijenta te bi neutralnu elektrodu trebalo pričvrstiti na usnicu ili uho.

Budući da metoda omogućuje antibakterijski učinak dezinficijensa i unutar, inače, nepristupačnih mjesta, metoda se preporučuje za uporabu u liječenju tvrdokornih i jakih infekcija endodontskog i periradikularnog prostora

Literatura:

1. Cohen, S., Hargreaves KM. Pathways of the Pulp; 9-to izdanje; Mosby 2006.
2. Kouchi, Y., Ninomiya J, Yasuda H, Fukui K, Moriyama T, Okamoto H. Location of Streptococcus mutans in the dentinal tubules of open infected root canals. J Dent Res .1980; 59:2038-46.
3. Ando, N., Hoshino E. Predominant obligate anaerobes invading the deep layers of root canal dentin. Int Endod J. 1990; 23.:20.-7.
4. Berutti, E., Marini, R., Angeretti A. Penetration ability of different irrigants into dentinal tubules. J. Endod. 1997.; 23.:725.-7.
5. Guy HR, Kalia NY, Delgado-Charro MB, Merino V., López A., Marro D. Iontophoresis: electrorepulsion and electroosmosis. J Control Release. 2000.; 64.:129.-32.
6. Amato S. La sterilizzazione elettrolitica dei canali radicolari. Il Dentista Moderno 1985.; 5.:877.-85.
7. Grossman LI, Applestone JL. Experimental and applied studies in electrosterilization. Dent Cosmos. 1931.; 73:147.-60., 250.-3., 370.-3., 482.-6.