

Testovanie účinkov studenej plazmy a plazmou aktivovanej vody pri endodoncii

Authors:	Pavol Valovič ¹ Bohuslav Novák ² Zdenko Machala ¹ ¹ Katedra astronómie, fyziky Zeme a meteorológie FMFI UK, Mlynská dolina, 842 48 Bratislava ² Klinika stomatológie a maxilofaciálnej chirurgie LF UK a OÚSA, Heydukova 10, 812 50 Bratislava
Year:	2018
Section:	Open section for students
Abstract No.:	1749
ISBN:	978-80-972360-2-1

Endodoncia (ošetrenie zubných koreňových kanálikov) je zákrok, ktorého úlohou je odstrániť infikovanú zubnú dreň alebo po jej rozpade zvyšný infikovaný obsah z dreňovej dutiny a z koreňových kanálikov. Cieľom ošetrenia je eliminovať baktérie a následne koreňový kanálik hermeticky uzavrieť, aby sa predišlo reinfekcii. Ak sa baktérie neodstránia, hrozí šírenie infekcie cez hrot koreňového kanálika do okolitých tkanív so vznikom apikálnej periodontitídy. Je teda potrebné čo najskôr odstrániť ideálne všetky baktérie. Baktéria, ktorá najčastejšie identifikuje koreňový kanálik je fakultatívne anaeróbnou *Enterococcus faecalis*. Klasická endodoncia spočíva v trepanácii korunky zuba, vyčistení koreňovej dutiny a mechanickom rozšírení koreňových kanálikov za súčasného vyplachovania chlórnanom sodným (NaOCl). NaOCl má pri vysokej koncentrácii (5 %) vo vodnom roztoku výborné antimikrobiálne účinky, avšak je prítomné riziko poškodenia zdravého tkaniva pacienta. Pri nižších koncentráciách (0,5-2,5 %) toto riziko takmer neexistuje, ale až približne 8 % ošetrení zlyháva, teda zub zostáva stále infikovaný. V posledných rokoch sledujeme rýchly prienik technologických postupov do biomedicínskych oblastí a studená plazma by mohla nepochybne nájsť uplatnenie v dentálnej praxi. Studenou plazmou nazývame elektricky neutrálnu zmes elektrónov, iónov, neutrálnych atómov a molekúl, ktorej teplota nepresahuje izbovú teplotu, a teda je bezpečná pre použitie na živé tkanivo. Reaktívne častice plazmy majú preukázateľný antimikrobiálny účinok, čo predstavuje možné vytvorenie bezpečnej a jednoduchej alternatívy pre endodonciu.

Cieľom našej práce bolo experimentálne otestovať účinnosť plazmou aktivovaného fyziologického roztoku a priameho plazmového výboja na koreňové kanáliky infikované kmeňom baktérie *Enterococcus faecalis*. V experimente sme použili štyri ľudské jednokoreňové rezáky takmer identickej anatómie. Každý zub sme infikovali 40 µl bakteriálnej suspenzie, ktorá mala počiatočnú koncentráciu približne 10⁷ CFU/ml. Účinok sme vyhodnocovali na základe tzv. logaritmickej redukcie, ktorá sa ráta ako dekadický logaritmus pomeru počtu baktérii vložených do zuba a počtu baktérií vyextrahovaných zo zuba po účinku činidla.

Dosiahli sme nasledovné predbežné výsledky: Negatívna kontrola s fyziologickým roztokom dosiahla úroveň $LOG R = (0,1386 \pm 0,0172)$ (priemer $\pm SEM$), plazmou aktivovaná voda $LOG R = (1,0840 \pm 0,0328)$ a skupina s priamym opracovaním $LOG R = (0,3204 \pm 0,0047)$. Na štatistické vyhodnotenie sme použili parametrický test - jednofaktorová ANOVA s viacnásobnými porovnaniami. Plazmou aktivovaná voda bola signifikantne účinnejšia ako fyziologický roztok na hladine významnosti $p < 0,0001$; na takej istej hladine významnosti bola PAV účinnejšia aj ako priame opracovanie plazmou; priame opracovanie nemalo štatisticky významný účinok na inaktiváciu baktérií ($p = 0,048$). Z hľadiska biologickej významnosti logaritmickej redukcia na úrovni 1 znamená zabitie 90 % baktérií, čo na úspešnú endodontickú liečbu nestačí. Pozitívna kontrola s 5 % NaOCl

zabila všetky baktérie. Tento výsledok je len predbežný, v budúcnosti chceme určite v testovaní pokračovať a pokúsiť sa zdokonaľiť metodický postup experimentu. Doterajšie výsledky iných autorov totižto ukazujú, že studená plazma by mohla mať v endodontickej praxi veľký potenciál.

LAROUSSI, M. et al., 2012. Plasma Medicine.

SINGH, Dr. Shailja et al., 2014. The bright future of dentistry with cold plasma – Review.

SIMONCELLI, E. et al., 2015. Preliminary investigation of the antibacterial efficacy of a handheld Plasma Gun source for endodontic procedures.

JABLONOWSKI, Lukasz et al. 2013. Elimination of *E. faecalis* by a new non-thermal atmospheric pressure plasma handheld device for endodontic treatment. a preliminary investigation.

MACHALA, Zdenko et al. 2013. Formation of ROS and RNS in water electro-sprayed through transient spark discharge in air and their bactericidal effects.