



PENGARUH JENIS BAHAN IRIGASI AKHIR DAN TEKNIK IRIGASI TERHADAP KETAHANAN FRAKTUR AKAR GIGI

INTISARI

Gigi pasca perawatan saluran akar berisiko mengalami fraktur karena mengalami perubahan ireversibel pada anatomi, sifat kimia, dan mekanis gigi. Tahap perawatan saluran akar yang berpengaruh terhadap perubahan tersebut adalah preparasi biomekanik dan irigasi. Preparasi biomekanik menghasilkan *smear layer* yang dapat dihilangkan oleh bahan irigasi akhir yang bersifat khelasi, seperti EDTA. Teknik irigasi diketahui dapat meningkatkan efektivitas bahan irigasi dalam menghilangkan *smear layer*. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh bahan irigasi akhir, teknik irigasi, serta interaksi keduanya terhadap ketahanan fraktur akar gigi.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris menggunakan 27 gigi premolar mandibula yang didekorasi dan ditanam kedalam kubus akrilik, kemudian dibagi secara acak menjadi 3 kelompok. Kelompok 1 (EDTA 17%), kelompok 2 (*Ultraclean*), dan kelompok 3 (kitosan nanopartikel 0,2%). Setiap kelompok dibagi menjadi 3 subkelompok teknik irigasi. Subkelompok A (manual), subkelompok B (sonik), dan subkelompok C (ultrasonik). Nilai ketahanan fraktur akar gigi diukur menggunakan *universal testing machine* (UTM). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANAVA dua jalur dan *Post-Hoc LSD*.

Hasil uji ANAVA dua jalur menunjukkan bahwa bahan irigasi akhir, teknik irigasi, dan interaksi antara bahan irigasi akhir dan teknik irigasi berpengaruh signifikan terhadap ketahanan fraktur akar gigi ($p < 0,05$). Hasil uji *Post-Hoc LSD* menunjukkan kelompok kitosan nanopartikel 0,2% manual berbeda signifikan dibandingkan dengan seluruh kelompok lainnya ($p < 0,05$). Kelompok *Ultraclean* ultrasonik berbeda signifikan dibandingkan dengan kitosan nanopartikel 0,2% manual, kitosan nanopartikel 0,2% sonik, *Ultraclean* manual, dan *Ultraclean* sonik ($p < 0,05$). Kelompok EDTA 17% manual, sonik, dan ultrasonik tidak ditemukan perbedaan signifikan ($p > 0,05$). Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat pengaruh bahan irigasi akhir, teknik irigasi, dan interaksi bahan dan teknik irigasi terhadap ketahanan fraktur akar gigi. Kelompok kitosan nanopartikel 0,2% manual menghasilkan ketahanan fraktur dentin saluran akar paling tinggi dan kelompok *Ultraclean* ultrasonik menghasilkan ketahanan fraktur dentin saluran akar paling rendah.

Kata Kunci: Ketahanan fraktur, bahan irigasi, teknik irigasi, kitosan nanopartikel, EDTA, *Ultraclean*.



THE EFFECT OF DIFFERENT FINAL IRRIGATION SOLUTION AND IRRIGATION TECHNIQUES ON THE FRACTURE RESISTANCE OF ROOT CANAL-TREATED TEETH

ABSTRACT

Teeth that have undergone root canal treatment are at risk of fracture due to irreversible changes in their anatomy, chemical properties, and mechanical characteristics. The stages of root canal treatment contributing to these changes include biomechanical preparation and irrigation. Biomechanical preparation produces a smear layer, which can be removed by final irrigating solutions with chelating properties, such as EDTA. Irrigation techniques are known to enhance the effectiveness of irrigants in smear layer removal. This study aimed to evaluate the effect of final irrigating solutions, irrigation techniques, and their interaction on the fracture resistance of root dentin.

This laboratory experimental study used 24 decoronated mandibular premolars embedded in acrylic blocks, randomly divided into three groups: Group 1(17% EDTA), Group 2(Ultraclean), and Group 3(0,2% chitosan nanoparticles). Each group was further subdivided into three irrigation technique subgroups: subgroup A(manual), subgroup B(sonic), and subgroup C(ultrasonic). The fracture resistance of root dentin was measured using a universal testing machine (UTM). Data were analyzed using two-way ANOVA and Post-Hoc LSD tests.

Two-way ANOVA results indicated that the final irrigating solution, irrigation technique, and their interaction significantly influenced root dentin fracture resistance ($p < 0.05$). Post-Hoc LSD analysis revealed that the manual chitosan nanoparticle 0,2% group had significantly higher fracture resistance than all other groups ($p < 0.05$). The ultrasonic Ultraclean group demonstrated significantly lower fracture resistance compared to the manual and sonic chitosan nanoparticle 0,2% groups, as well as the manual and sonic Ultraclean groups ($p < 0.05$). No significant differences were observed among the EDTA subgroups ($p > 0.05$).

In conclusion, the final irrigating solution, irrigation technique, and their interaction significantly affect root dentin fracture resistance. The manual chitosan nanoparticle 0,2% group exhibited the highest fracture resistance, while the ultrasonic Ultraclean group demonstrated the lowest.

Keywords: Fracture resistance, irrigation agents, irrigation techniques, chitosan nanoparticles, EDTA, *Ultraclean*.