

PENGARUH BENTUK PENAMPANG, JUMLAH *PITCH* DAN KECEPATAN PUTAR PADA DUA *FILE* ENDODONTIK PUTAR KONTINU BERBAHAN NIKEL TITANIUM TERHADAP DISTRIBUSI TEGANGAN
(kajian *in silico*)

INTISARI

Instrumentasi sangat berperan dalam keberhasilan preparasi saluran akar. Desain geometris suatu instrumen putar nikel-titanium (NiTi) memiliki pengaruh terhadap efektivitas pemotongan dinding saluran akar dan juga resiko terhadap terjadinya fraktur instrumen. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh desain geometri berupa bentuk penampang, jumlah *pitch* dan kecepatan putar terhadap distribusi tegangan pada *file* endodontik NiTi kontinu dengan menggunakan analisis elemen hingga.

Delapan belas subjek penelitian berupa desain model tiga dimensi *file* endodontik NiTi kontinu dibuat dengan menggunakan aplikasi *Autodesk Inventor 2020* dan dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok desain penampang segitiga cembung dan persegi empat. Setiap kelompok dibagi menjadi 3 subkelompok yang lebih kecil yaitu jumlah *pitch* dikurangi satu, jumlah *pitch* tetap dan jumlah *pitch* ditambah 1. Masing- masing subkelompok kemudian dilakukan simulasi dinamis dengan kecepatan 200 rpm, 300 rpm dan 400 rpm ke dalam saluran akar simulasi dengan menggunakan aplikasi ANSYS Structural 18.2. Simulasi dilakukan sebanyak 3 kali untuk melihat distribusi tegangan yang diterima *file* endodontik. Data kemudian dianalisis dengan uji Anava tiga jalur dan dilanjutkan uji *Least Significant Difference*.

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa terdapat pengaruh bentuk penampang, jumlah *pitch* dan kecepatan putar serta interaksi antar variabel terhadap distribusi tegangan yang diterima oleh *file* endodontik. Desain penampang persegi empat memiliki tegangan lebih rendah dibanding desain penampang segitiga cembung, jumlah *pitch* dikurangi satu dan jumlah *pitch* tetap menghasilkan tegangan yang lebih rendah dibanding dengan jumlah *pitch* ditambah satu serta kecepatan putar 300 rpm dan 200 rpm menghasilkan tegangan lebih rendah dibanding kecepatan putar 400 rpm. Desain geometri dengan kombinasi antara bentuk penampang persegi empat, jumlah *pitch* dikurangi 1 dan kecepatan 200 rpm menghasilkan distribusi tegangan yang paling kecil.

Kata kunci : bentuk penampang, jumlah *pitch*, kecepatan putar, tegangan

**THE EFFECT OF CROSS SECTIONAL AREA, NUMBER OF PITCH
AND ROTATIONAL SPEED OF TWO NICKEL TITANIUM
CONTINUOUS ENDODONTIC FILE
ON STRESS DISTRIBUTION
(study in silico)**

Instrumentation is very important in root canal preparation. The geometric design of a nickel-titanium rotary instrument has an influence on the effectiveness of cutting the root canal walls and also the risk of instrument fracture. The aim of this study was to evaluate the effect of the geometric design from the cross-section, number of pitches and rotational speed on the stress distribution on a continuous NiTi endodontic rotary instrument using finite element analysis.

Eighteen research subjects were in the form of a three-dimensional model design for a continuous NiTi endodontic rotary instrument made using the Autodesk Inventor 2020 application and divided into 2 groups, namely the convex triangle and rectangular cross section design group. Each group was divided into 3 smaller groups, namely pitch minus 1, fixed pitch and pitch plus 1. Each small group was then carried out dynamic simulations with a speed of 200 rpm, 300 rpm and 400 rpm into the root groove simulation with using the ANSYS Structural 18.2 application. The simulation was carried out 3 times to see the stress distribution. The data were analyzed using the three-way Anava test and the least significant difference test.

The results of statistical tests show that there is an effect of cross sectional, number of pitches and rotational speed as well as interactions between variables on the distribution of stresses. The rectangular cross section design has a lower stress than the convex triangular section design, the number of pitches minus 1 and fixed pitches results in a lower stress than the number of pitches plus one and the rotational speed of 300 rpm and 200 rpm produces a lower stress than 400 rpm rotational speed. A geometric design with a combination of a rectangular cross section, the number of pitches minus 1 and 200 rpm rotational speed produces the smallest stress distribution.

Key words: cross-sectional shape, number of pitches, rotational speed, stress