# A Study To Compare Fracture Resistence Between Two Rotary Files After Using Twice (In Vitro Syudy)

**Dr. Monzer Haddad***

**(Received 9 / 6 / 2023. Accepted 12 / 7 / 2023)**

## □ ABSTRACT □

**Objectives:**This Study Aims To Compare Fracture Resistence Between Two Rotary Files To Elect The Beter System To Use In Clinical Practice

**Materials And Methods:** 40 Sane Maxillary First Premolars With Two Canals Were Collected, Then The Crowns Were Cut 1 Mm Above The Cej. This Specimen Was Prepared By Hand Files From Fanta Untile Reaching File 0.04 / 25 Inside Acrylic Models. The Specimens Were Randomly Distributed Into Two Equal Groups , Each Group Contains 20 Teeth, The First Group Was Prepared By Ramo Rainbow Files From Ramo, The Second Group Was Prepared By Protaper Gold Files From Dentsply.
A Test Was Conducted To Compare Fracture Resistance For Both Kinds And Define The Better File.

**Results:**The Control Group Of Ramo Rotary Files Showed Significantly Higher Fracture Resistance Than The Experimental Group But This Did Not Apply To The Control Group Of Protaper. Ramo Rotary Files Showed Significantly Higher Fracture Resistance Than Protaper Rotary Files For Both Control And Experimental Groups.

**Conclusions:**Fracture Resistance Of Ramo Rotary Files Without Previous Preparation Is Better Than Those After Using Twice. Fracture Resistance Of Ramo Rotary Files Is Better Than Those Of Protaper Regardless Of Previous Praparation Or After Using Twice.

**Copyright** **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

*Associate Professor - Faculty of Dentistry - Tishreen University - Lattakia - Syria.

# دراسة لمقارنة مقاومة انكسار نوعي فايلات آلية بعد الاستخدام مرتين (دراسة مخبرية )

**د. منذر حداد***

**(تاريخ الإيداع 9 / 6 / 2023. قبل للنشر في 12 / 7 / 2023)**

## □ ملخّص □

**أهداف الدراسة:**تهدف هذه الدراسة الى مقارنة نوعين من الفايلات الآلية من حيث مقاومة الانكسار لانتخاب النظام الافضل في المعالجة السريرية

**المواد والطرائق:**تم جمع 40 عينة لضواحك اولى علوية سليمة بقناتين ثم قص تيجان هذه الضواحك فوق الملتقى الميناني الملاطي ب 1 ملم وتحضير هذه العينة باستخدام مبارد يدوية من شركة FANTA حتى الوصول لفايل 04/25وذلك ضمن قوالب اكريلية ثم تم توزيع العينة الى مجموعتين متساويتين بشكل عشوائي كل مجموعة تحتوي 20 سن.

تم تحضير المجموعة الاولى بفايلات من نوع Ramo rainbow من شركة Ramo بقياس ذروة 25 وطول 25 ملم واستدقاق 0.04، أما المجموعة الثانية فتم تحضيرها بمبارد Protaper gold من شركة Dentsply بقياس ذروة 25 وطول 25 ملم واستدقاق 0.04.

تم اجراء اختبار لمقارنة مقاومة الانكسار لكلا النوعين وتحديد المبرد الافضل.

**النتائج:** أبدت مجموعة مبارد Ramo الشاهدة مقاومة انكسار أعلى بفرق هام من مجموعة الاختبار في حين لم ينطبق هذا على مبارد Protaper. أبدت مجموعة مبارد Ramo مقاومة أعلى للأنكسار مقارنة مع مبارد Protaper وبفرق هام وذلك بالنسبة لكلا الحالتين الشاهدة والتجريبية.

**الاستنتاجات:** مقاومة الانكسار لمبارد Ramo بدون تحضير مسبق أفضل منها بعد الاستعمال مرتين. مقاومة انكسار مبارد Ramo أفضل من Protaper بغض النظر عن عدم التحضير المسبق أو بعد الاستعمال مرتين.

**حقوق النشر** : مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ مساعد – كلية طب الأسنان –جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.**

## مقدمة:

إن الادوات الدوارة لها عمر افتراضي محدد والذي يحدد بمقدار الالتواء الحاصل عند ادخالها في اقنية منحنية، وعندما تنحشر الذروة او الاداة في القناة يحدث كسر ناتج عن التواء الذروة بينما يبقى ذراع الاداة يدور، في هذه الحالة تكون حدود المرونة لمعدن الاداة قد تم تجاوزها [1] وحصل تشوه في تشكيل الاداة أدى لكسرها.

بالرغم من حقيقة أنه حصل تطور في تصنيع الادوات الدوارة المصنوعة من النيكل تيتانيوم وتصميمها يبقى الكسر داخل القناة الناتج عن التعب الدوري العامل الاكثر اهمية وخصوصا في الاقنية ذات الانحناءات الشديدة ولطالما كان تصنيع الادوات متأثرا بشكل كبير للمعالجة الحرارية فإن من احدى الطرق لتدعيم البنية المكرونية لخلائط النيكل تيتانيوم وزيادة مقاومتها للتعب الدوري هو معالجتها الحرارية الميكانيكية وذلك في انظمة التحضير الجديدة[2] .

إن السبب الاشيع لكسر الادوات هو الاستخدام السئ للادوات [3] ويشمل عدة أمور:

مدخل غير كاف والاستخدام الزائد للادوات والضغط المبالغ به اثناء التحضير[4]، استخدام الادوات الكبيرة في الاقنية المنحنية [5] كما تلعب خبرة الممارس دورا كبيرا بذلك [6]، سرعة الدوران الزائدة، انحناء القناة الكبير، تصميم الاداة وتقنية صناعتها، اعدادت عزم الدوران [7]، نوع خليطة النيكل تيتانيوم، نوع وطبيعة حركة الدوران، عدم تامين مدخل سالك للقناة [8].

واعتمادا على هذه الاسباب فمن غير المفاجئ ان تكون نسبة حدوث كسر الادوات تتراوح بين % (23–0.4).

## اهمية البحث واهدافه:

الهدف من هذه الدراسة هو مشاهدة تأثير الاستعمال الزائد على التعب الدوري وانكسار الادوات وانتخاب نوع واحد من بين نوعين مدروسين للاستخدام في الممارسة السريرية اليومية وتقديم الافضل للمرضى.

## المواد والطرائق:

تم اجراء هذا البحث في كلية طب الاسنان جامعة تشرين ( قسم مداواة الاسنان ) تم جمع 40 ضاحك اول علوي سليم بقناتين بالمواصفات التالية: مقلوع حديثا – غير منخور – غير متكلس مع مراعاة عدم وجود انسدادت او اشكال تشريحية شاذة – بأطوال وأقطار متقاربة – زاوية انحناء الجذر لا تتجاوز 30 درجة.

تم تثبيت الأسنان ضمن القوالب الإكريلية على قاعدة وذلك لسهولة التعامل معها أثناء التحضير.

تم قص التيجان بمقدار 1 ملم فوق الملتقى الميناني الملاطي مع التبريد المستمر بالماء ومن ثم تم تحضير الاقنية بالمبارد اليدوية بتسلسل وفق تعليمات الشركة المصنعة بعدها تم ارواء الاقنية بالهيبوكلوريت بتركيز 5.25% لازالة البقايا الناتجة عن التحضير ومنع تشكل سدادات عاجية عند الانتقال من مبرد لآخر وفي آخر عملية التحضير تم الغسيل بالهيبوكلوريت للمرة الاخيرة ومن ثم جففت الاقنية بالاقماع الورقية (points paper Absorbent, METABIOMED, Korea)

تم جمع 40 فايل روتاري Ramo rainbow من شركة Ramo بقياس ذروة 25 وطول 25 ملم واستدقاق 0.04

كما تم جمع 40 فايل روتاري Protaper gold من شركة Dentsply ، الشكل (1) بقياس ذروة 25 وطول 25 ملم واستدقاق 0.04

تم فحص الفايلات تحت المايكروسكوب للتاكد من خلوها من العيوب الصنعية والتشوهات الشكلية.

تم تقسيم العينة الي قسمين متساويين عن طريق قرعة عشوائية بالاستعانة بمراقب خارجي بحيث يحوي كل قسم على 20 ضاحك.

تم تقسيم عينة الفايلات الى اربع اقسم بحيث كل نوع يقسم الى قسمين متساوين 20 فايل بشكل عشوائي بحيث يتم تحضير الضواحك بقسم واحد 20 فايل من كل نوع ويترك القسم الاخر كعينة مشاهدة.

بعد الانتهاء من التحضير اليدوي يتم تحضير كل قناة من كل ضاحك باستخدام فايل وحيد مع الارواء باستخدام وذلك للتخلص من طبقة اللطاخة EDTA 17%.

بعد الانتهاء من التحضير يتم مسح الفايلات باستخدام قطعة شاش مغمورة بالكحول الايثيلي 95% لإزالة نواتج التحضير العالقة على سطح الفايل.

فحص مقاومة الانكسار:

تم تحضير مكعبات صناعية من مادة الستانلس ستيل المقاوم للصدأ بطول ضلع 5 سم لكل مكعب على ان يتم تصنيع 8 مكعبات بحيث كل 10 فايلات تم استخدامها ضمن مكعب.

تم تحضير قناة صناعية ضمن كل مكعب، الشكل (2)، بزاوية انحناء 45 درجة عن طريق جهاز CNC بحيث تكون جميع الاقنية بنفس زاوية الانحناء والقطر 3 ملم وبطول 27 ملم.

تم وضع لوح زجاجي على كل قناة لمنع خروج الفايل من المسار ومشاهدة لحظة انكسار الفايل.

تم تثبيت جهاز تحضير الي من شركة EIGHTEETH ، الشكل (3)، باستخدام ذراع معدنية، الشكل (4) لتحييد حركة جهاز التحضير الالي اثناء العمل.

تم حساب مقاومة الانكسار بحساب الزمن اللازم لانكسار الفايل بعد وضعه في القناة الصناعية باستخدام مؤقت زمني موحد لجهاز محمول (موبايل).

تم استعمال مزلق EDTA 17% لتخفيف الاحتكاك وتوليد الحرارة اثناء العمل.

**الشكل (1) مبارد التحضير الآلي Protaper**

**الشكل (2) القناة الصناعية في مكعب الستانلس ستيل**

**الشكل (3) جهاز التحضير الآلي**

**الشكل (4) الجهاز الحامل للذراع المعدنية**

## النتائج:

أظهرت نتائج اختبار Shapiro-Wilk لتحري التوزع الطبيعي للمتغير المدروس (مقاومة الانكسار أو زمن الانكسار) أن أغلب بيانات العينات الأربعة تتبع التوزع الطبيعي حيث ($P>0.05$)، وقد تم تلخيص البيانات الوصفية للمجموعات الأربعة في الجدول (1).

**الجدول (1) البيانات الوصفية للمجموعات المدروسة وفق متغير زمن انكسار المبرد**

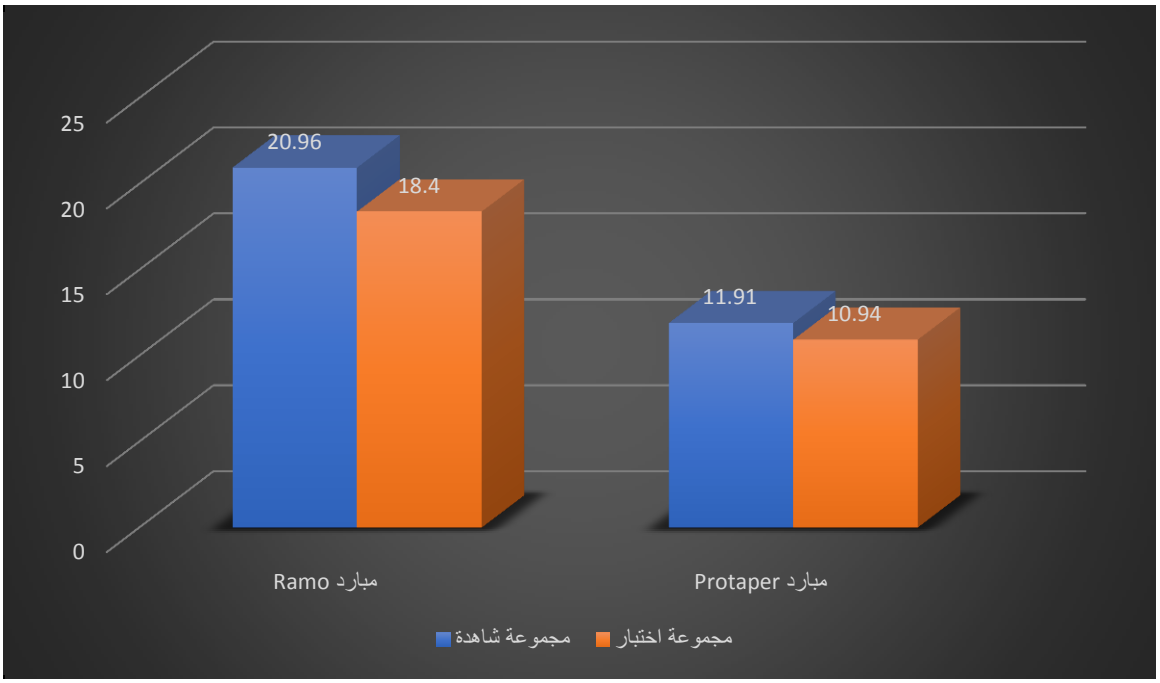
| المجموعة | الوسط الحسابي | الأنحراف المعياري | القيمة العظمى | القيمة الصغرى |
|---|---|---|---|---|
| اختباريةRamo | 18.4 | 1.74 | 21.9 | 15.4 |
| شاهدة Ramo | 20.96 | 2.31 | 24.9 | 17.1 |
| اختبارية Protaper | 10.94 | 3.66 | 16.8 | 10.7 |
| شاهدة Protaper | 11.91 | 2.39 | 17.7 | 9.3 |

## 1- تأثير استعمال المبرد الآلي مرتين على مقاومته للانكسار:

تم اجراء اختبار T-student لعينات غير مرتبطة بهدف المقارنة بين مجموعة الدراسة و المجموعة الشاهدة لدى كل نظام مبارد على حدا، وقد تم إيضاح النتائج بالجدول (2). حيث أظهرت النتائج بالنسبة لمبارد Ramo أن المجموعة الشاهدة قد أظهرت مقاومة أفضل للانكسار مقارنة مع مجموعة الدراسة أو الاختبار و بشكل معنوي (هام احصائياً) حيث (P< 0.0001)، بالمقابل لم تظهر النتائج أي فرق هام احصائياً بين المجموعتين: الشاهدة و الدراسة بالنسبة لمبارد Protaper. و بالتالي يمكن القول أن استعمال المبرد الآلي في التحضير مرتين قد أدى إلى انخفاض مقاومة الانكسار بالنسبة لمبارد Ramo في حين لم يؤثر على مقاومة الانكسار بالنسبة لمبارد Protaper، و تم توضيح ذلك في الشكل (5).

**الجدول (2) مقارنة عينات الدراسة مع العينات الشاهدة لكل نمط من المبارد على حدا**

| نمط مبارد المقارنة | المجموعات المدروسة | الوسط الحسابي ± الأنحراف المعياري | قيمة اختبار T-student | قيمة P-value |
|---|---|---|---|---|
| مبارد Ramo | اختبارية | 1.74 ± 18.4 | −3.96 | *0.0001 |
| | شاهدة | 2.31 ± 20.96 | | |
| مبارد Protaper | اختبارية | 3.66 ±10.94 | −0.9 | 0.32 |
| | شاهدة | 2.39 ± 11.91 | | |



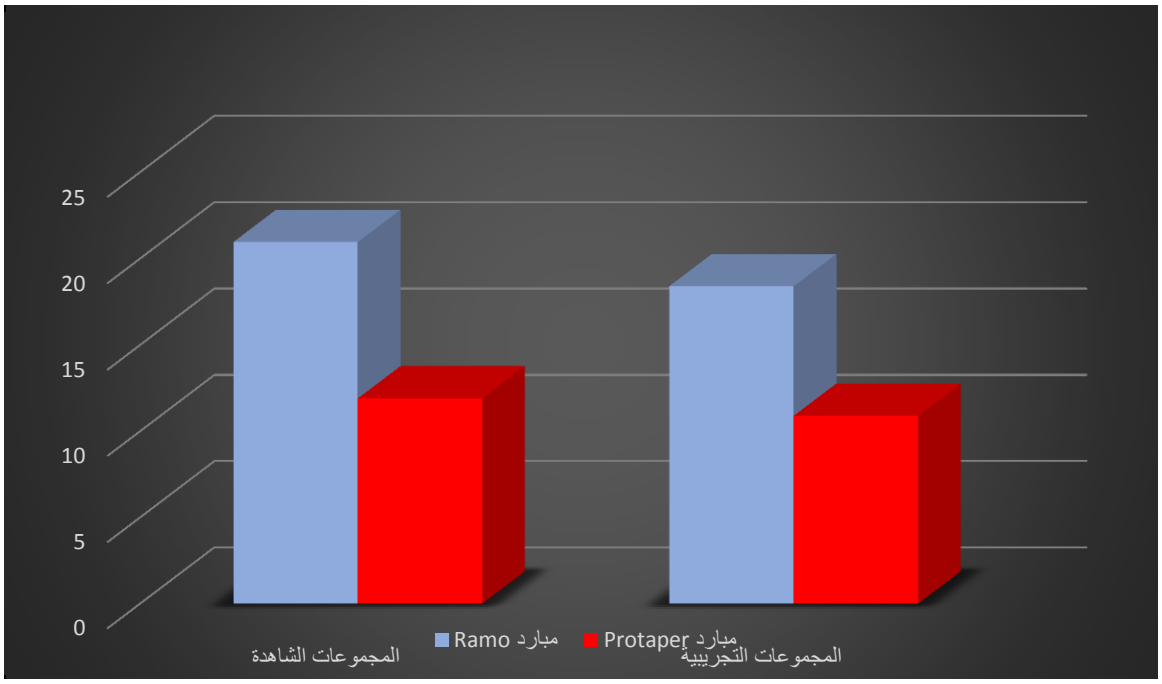

**الشكل (5) يوضح المقارنة بين المجموعتين الشاهدة و التجريبية بالنسبة لكل نمط من المبارد**

## 2- مقارنة بين مجموعتي المبارد Ramo و Protaper من حيث مقاومة الانكسار:

بهدف المقارنة بين نمطي المبارد Ramo و Protaper من حيث مقاومة المبرد للأنكسار (قبل التحضير و بعد التحضير مرتين بالمبرد) تم إجراء اختبار T-student لعينات غير مرتبطة و تم تلخيص النتائج في الجدول (3) حيث تمت المقارنة بين نوعي المبارد بالنسبة للمجموعات الشاهدة و بالنسبة لمجموعات الاختبار كلاً على حدا. و قد أظهرت النتائج أن مقاومة مبارد Ramo للأنكسار كانت أفضل مقارنة مع مبارد Protaper و بشكل هام أحصائياً ($P<0.0001$) و ذلك بالنسبة لكلا الحالتين: الشاهدة (بدون تحضير مسبق) و التجريبية (بعد التحضير مرتين بالمبرد الآلي) وقد تم توضيح ذلك بالشكل (6)

**الجدول (3) مقارنة بين نوعي المبارد الآلية من حيث مقاومة الانكسار لكل مجموعتين على حدا (شاهدة و تجريبية)**

| المجموعات المدروسة | نمط مبارد المقارنة | الوسط الحسابي ± الأنحراف المعياري | قيمة اختبار T-student | قيمة P-value |
|---|---|---|---|---|
| المجموعات الشاهدة | مبارد Ramo | 2.31 ± 20.96 | 12.16 | *0.0001 |
| | مبارد Protaper | 2.39 ±11.91 | | |
| المجموعات التجريبية | مبارد Ramo | 1.74 ± 18.4 | 8.22 | *0.0001 |
| | مبارد Protaper | 3.66 ± 10.94 | | |




**الشكل (6) يوضح المقارنة بين نوعي المبارد Ramo و Protaper لدى كلا المجموعتين الشاهدة و التجريبية**

## المناقشة:

ان الفائدة من هذه الدراسة هو مقارنة التعب الدوري لنوعين من الفايلات الآلية مختلفين بالمقطع وطريقة معالجة الخليطة واختيار النوع الاكثر مقاومة للانكسار للاستعمال السريري، يمكن ان يعزى ذلك الى الفرق بطريقة معالجة الخليطة حيث ان الخلائط المعالجة حراريا اكثر مقاومة للانكسار من الخلائط التقليدية كما ان الدراسات اظهرت ان مقاومة الفايلات الآلية للتعب الدوري يمكن ان ينقص بزيادة قطر الاداة [8] كما يمكن ان تتأثر بكتلة الخليطة metal (mass) في نقطة تطبيق الجهد الاعظمي على الأداة [9,10]

ان ازدياد زاوية الانحناء وقطر الانحناء الذي تدور فيه الاداة ينقص ايضا من عمر الاداة سريريا ومخبريا [11]

وحتى سائل الارواء المستخدم بدرجة حرارة الغرفة له تأثير الى حد ما على التعب الدوري للفايلات الآلية [12]

وقد وجدنا عن طريق الدراسة الاحصائية ان فايلات التحضير الالي لنظام RAMO لها مقاومة انكسار اكبر من فايلات نظام PROTAPER GOLD

ويمكن ان يرجع ذلك الى كون فايلات RAMO معالجة حراريا بعكس فايلات PROTAPER GOLD ذات الخليطة التقليدية

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة [13] حيث وجدت الدراسة ان الفايلات المعالجة حراريا اكثر مقاومة للتعب الدوري من فايلات الخليطة التقليدية

اتفقت ايضا مع دراسة (Xiao-Mei et al) حيث ان الفايلات blue treated ذات مقاومة اكبر للتعب الدوري من فايلات gold treated ويمكن ان يعزى ذلك لطبيعة الخليطة

لم نجد دراسات تعترض مع الدراسة الحالية حيث ان جميع الدراسات اتفقت ان الفايلات المعالجة حراريا اكبر مقاومة للانكسار من فايلات الخليطة التقليدية

## الاستنتاجات والتوصيات:

1- المعالجة الحرارية للفايلات الالية لها دور في زيادة مقاومة التعب الدوري وبالتالي زيادة مقاومة الانكسار

2- فايلات نظام التحضير RAMO ذات مقاومة انكسار اعلى من فايلات نظام PROTAPER

3- ينصح باستخدام الفايلات المعالجة حراريا في حالات الاقنية المنحنية لانها ذات مقاومة اعلى للانكسار

4- نوصي باجراء دراسات اخرى لمقارنة النظامين بفايلات ذات استدقاق اقل

## Reference

1- Matheus TC, Lopes HP, Albuquerque DS, et al. *The fracture evaluation of NiTi SMA Endodontics files*. Materials Res 2007; 10: 395-398.

2- Ye J, Gao Y. *Metallurgical characterization of M-Wire nickel-titanium shape memory alloy used for endodontic rotary instruments during low-cycle fatigue*. J Endodont 2012; 38:105-107

3-Gambarini G. *Cyclic fatigue of nickel-titanium rotary instruments after clinical use with low-and high-torque endodontic motors*. J Endod 2001;27: 772

4- Schafer E, Dzepina A, Danesh G. *Bending properties of rotary nickel-titanium instruments*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003;96

5- Haikel Y, Serfaty R, Bateman G, et al. *Dynamic and cyclic fatigue of engine-driven rotary nickel-titanium endodontic instruments*. J Endod 1999;25

6- Terauchi Y, O'Leary L, Kikuchi I, et al: *Evaluation of the efficiency of a new file removal system in comparison with two conventional systems*. J Endod 2007;33:

7- lopes HP, Ferreira AA, Elias CN, et al: *Influence of rotational speed on the cyclic fatigue of rotary nickeltitanium endodontic instruments*. J Endod 2009;35:

8- Gao Y, Shotton V, Wilkinson K, et al*: Effects of raw material and rotational speed on the cyclic fatigue of ProFile Vortex rotary instruments*. J Endod 2010;36:

9- Peters OA. *Current challenges and concepts in the preparation of root canal systems: a review*. J Endod 2004;30:559–65.

10- Grande NM, Plotino G, Pecci R, et al. *Cyclic fatigue resistance and three-dimensional analysis of instruments from two nickel-titanium rotary systems*. Int Endod J 2006; 39:755–63

11- Parashos P, Gordon I, Messer HH. *Factors influencing defects of rotary nickel titanium endodontic instruments after clinical use*. J Endod 2004;30:722–5.

12- Capar ID, Ertas H, Arslan H. *Comparison of cyclic fatigue resistance of nickel-titanium coronal flaring instruments*. J Endodont 2014; 40: 1182-1185.

13- Gambarini G, Cicconetti A, Di Nardo D, et al. *Influence of Different Heat Treatments on Torsional and Cyclic Fatigue Resistance of Nickel–Titanium Rotary Files: A Comparative Study*. Applied Sciences. 2020;10(16):5604.

14- Hou XM, Yang YJ, Qian J. *Phase transformation behaviors and mechanical properties of NiTi endodontic files after gold heat treatment and blue heat treatment*. J Oral Sci. 2020;63(1):8-13.