

ЕФЕКТЪТ НА РАЗЛИЧНИТЕ ДВИЖЕНИЯ НА МАШИННИТЕ ИНСТРУМЕНТИ ВЪРХУ ЗАПАЗВАНЕ ПЪРВОНАЧАЛНАТА МОРФОЛОГИЯ НА КОРЕНОВИЯ КАНАЛ

Славена Светлозарова, Цветелина Борисова-Папанчева

*Катедра по консервативно зъболечение и орална патология,
Факултет по дентална медицина, Медицински университет – Варна*

THE EFFECT OF DIFFERENT MACHINE FILE MOVEMENTS ON PRESERVING THE ORIGINAL ROOT CANAL MORPHOLOGY

Slavena Svetlozarova, Tsvetelina Borisova-Papancheva

*Department of Conservative Dentistry and Oral Pathology, Faculty of Dental Medicine,
Medical University of Varna*

РЕЗЮМЕ

Едно от основните условия за провеждане на успешно ендодонтско лечение е цялостното отстраняване на инфектираните и некротични тъкани чрез извършване на оптимална механична и медикаментозна обработка на кореновия канал. Препарацията на кореновия канал цели цялостното механично отстраняване на каналното съдържимо, но в същото време трябва да бъде максимално консервативна и запазваща оригиналната морфология на кореновия канал.

Ключови думи: машинни инструменти, ротационни системи, реципрочни системи, транспортиране на кореновия канал

ABSTRACT

One of the main conditions for successful endodontic treatment is the complete removal of infected and necrotic tissues by performing optimal mechanical and medical treatment of the root canal. Root canal preparation aims to completely mechanically remove the canal contents, but at the same time it must be as conservative as possible and preserve the original morphology of the root canal.

Keywords: machine endodontic files, rotary systems, reciprocating systems, root canal transportation

УВОД

Основната цел на ендодонтското лечение е цялостното отстраняване на некротични и инфектирани тъкани от кореновия канал, последвани от оптимална механична и медикаментозна обработка и последващо триизмерно обтуриране на корено-каналната система. Механичната обработка на кореновите канали (КК) цели на първо място отстраняване на микроорганизмите и дебриса, но в същото време – запазване в максимално голяма степен на първоначалната морфология на КК. Това включва предотвратяване образуването на запушалки, прагове, из-

куствено изправяне на извити КК, транспортиране и свърхинструментиране на кореновия канал. Въвеждането на никел-титаниевите (Ni-Ti) машинни инструменти за обработка на коренови канали значително улеснява и опростява механичната препарация, но в същото време не елиминира напълно риска от възникване на интраоперативни инциденти.

ЦЕЛ

Целта на тази обзорна статия е да сравни два от основните типа движения на машинните инструменти – ротационни и ре-

ципрочни, по отношение на възможността за максимално запазване на корено-канална морфология и възможността от възникване на интраоперативни инциденти, като за целта проучихме редица свързани с темата публикации и изследвания.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Проучихме редица свързани с темата статии и публикации, както и редица *in vivo* и *in vitro* изследвания, като база данни използвахме PubMed, Scopus и ScienceDirect. Като ключови думи използвахме: „машинни инструменти за обработка на коренови канали“, „ротационни системи“, „реципрочни системи“, „гладък път“, „транспортиране на кореновия канал“, „ятрогенни инциденти“.

РЕЗУЛТАТИ

Като основна причина за неуспех на ендодонтското лечение се определя персистиращата инфекция в КК (1).

Недостатъчната обработка на КК може да се дължи както на по-сложна морфология, така и на ятрогенни грешки, които възникват в хода на обработката като напр. образуване на прагове, перфорации, фрактуриране на инструменти или транспортиране на КК. Счита се, че въвеждането на Ni-Ti машинни инструменти значително ускорява и подобрява прогнозата на провежданото ендодонтско първично лечение или релечение (2). Последните генерации Ni-Ti инструменти се характеризират с по-добри механични качества и по-малък риск от транспортиране на КК (3). По отношение на движенията си в КК, Ni-Ti инструментите могат да бъдат ротационни или реципрочни. Счита се, че, в сравнение със стоманените инструменти, Ni-Ti машинните инструменти успяват да запазят оригиналната корено-канална морфология особено в случаи с извити КК (4). Първоначалните Ni-Ti инструменти са били доста ригидни и податливи на фрактуриране поради повтарящите се епизоди на циклична и торсионна умора на материала (5). В последните десетилетия, с цел увеличаване на флексибилността на пилите и подобряване на недостатъците им, са въведени допълнителни термични обработки на сплавта, както и промяна в дизайна и типа движение на инструментите.

Реципрочните движения имитират движенията, използвани при ръчна обработка на КК, като по този начин се намаляват рисковете, предизвикани от постоянно ротиране на инструмента. Като техен недостатък се определя, че имат малки ъгли на движение по и обратно на часовниковата стрелка, което води до намалена ефикасност на пилите (6).

Счита се, че пилите, пригодени за реципрочни движения, имат по-голяма резистентност към умора, което води и до намаляване на риска от сепариране на инструмента, както и възможност за по-добро центриране на пилата в КК. Системите с реципрочни движения позволяват обработката на КК с един инструмент, което намалява времето и цената на лечението. От друга страна се счита, че поради използването само на един инструмент се увеличава прилаганото напрежение върху него, което може да има и негативни последици (7).

Реципрочни системи, като например WaveOne Gold (WOG, Dentsply Sirona, Switzerland), and Reciproc Blue (RB, VDW, Germany), имат характерен цвят на инструментите, което се дължи на специалната термична обработка на сплавта, правеща я по-устойчива на усукване и циклично натоварване.

Изследване, проведено от Maliza et al. и сравняващо степента на транспортиране на КК при опити за разпъване и употреба на ротационни или реципрочни системи, установява, че липсва статистически значима разлика по отношение на този параметър (8). Подобни резултати се установяват и от друго изследване, при което се изследва както транспортиране на КК, така и количеството на апикално препреснат дебрис след инструментване (9).

Eter et al. (10) провеждат СВСТ изследване като сравняват транспортирането на КК в силно извити КК след обработка с ротационни или реципрочни машинни системи. Авторите установяват, че при всяка една от използваните системи се наблюдава транспортиране на КК без значителна разлика в короналната и апикалната част на канала. Установено е обаче, че транспортирането на КК се наблюдава в по-малка степен при използването на реципрочни машинни инструменти,

но без значима статистически разлика – смята се че разлики под 0.15 mm са без клинично значение за дълготрайната прогноза на ендодонтското лечение (10).

При създаването на гладък път (Glide path) се установява по-малък риск от транспортиране на КК при употребата на ротационни инструменти напр. Proglider, отколкото при употребата на ръчни К-пили, което се обяснява с по-голямата еластичност на Ni-Ti инструменти (11,12).

Установено е, че при създаването на Glide path с машинни ротационни инструменти, напр. Proglider, намалява последващото транспортиране на КК, дори и при употребата на ротационни системи. Това се обяснява с постигането на известно разширение на КК в коронарната и средна 1/3 на КК и съответно по-малкото „усукващо напрежение“ на след това използваните ротационни инструменти (13,14).

ДИСКУСИЯ

Употребата на Ni-Ti машинни инструменти значително съкращава и улеснява препарацията на КК поради характеристиките на сплавта – еластичност и устойчивост на циклично натоварване. Въпреки многото им предимства, използването на ротационни инструменти не елиминира риска от възникване на ятрогенни инциденти, като образуване на прагове и перфорации, сепариране на инструменти и транспортиране на КК.

Нашият анализ на свързана с темата литература установи, че транспортиране на КК може да се наблюдава при всяка една система за машинна обработка на КК. Предимството на реципрочните инструменти относно запазването на оригиналната морфология на КК се счита за статистически незначително в клинични условия. Като основна предпоставка за елиминиране риска от ятрогенни грешки и изкуствено изправяне на извити КК, се счита оптималната обработка на КК с ръчни инструменти преди използването на машинни такива и създаването на подходящ „гладък път“.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Транспортиране на КК и риск от възникване на ятрогенни инциденти се наблюдава при всяка една система за машинна обработка на корено-канални системи, незави-

симо от типа на движение на пилите. Създаването на подходящ „гладък път“ значително спомага за запазването на оригиналната морфология на КК, независимо от използваната система.

Литература:

1. Möller AJ, Fabricius L, Dahlén G, Sundqvist G, Happonen RP. Apical periodontitis development and bacterial response to endodontic treatment. Experimental root canal infections in monkeys with selected bacterial strains. *Eur J Oral Sci.* 2004 Jun;112(3):207–215. doi: 10.1111/j.1600-0722.2004.00135.x.
2. Cavenago BC, Ordinola-Zapata R, Duarte MA, Carpio-Perochena AE, Villas-Bôas MH, Marciano MA, et al. Efficacy of xylene and passive ultrasonic irrigation on remaining root filling material during retreatment of anatomically complex teeth. *Int Endod J.* 2014 Nov;47(11):1078–1083. doi: 10.1111/iej.12253.
3. Herold KS, Johnson BR, Wenckus CS. A scanning electron microscopy evaluation of microfractures, deformation and separation in EndoSequence and Profile nickel-titanium rotary files using an extracted molar tooth model. *J Endod.* 2007;33(6):712–4. doi: 10.1016/j.joen.2007.03.014.
4. Del Fabbro M, Afrashtehfar KI, Corbella S, El-Kabbaney A, Perondi I, Taschieri S. In vivo and in vitro effectiveness of rotary nickel-titanium vs manual stainless steel instruments for root canal therapy: systematic review and meta-analysis. *J Evid Based Dent Pract.* 2018;18(1):59–69. doi: 10.1016/j.jebdp.2017.08.001.
5. Sattapan B, Nervo GJ, Palamara JE, Messer HH. Defects in rotary nickel-titanium files after clinical use. *J Endod.* 2000;26(3):161–5. doi: 10.1097/00004770-200003000-00008.
6. Monga P, Bajaj N, Mahajan P, Garg S. Comparison of incidence of dentinal defects after root canal preparation with continuous rotation and reciprocating instrumentation. *Singapore Dental Journal* 2015, Volume 36, Pages 29-33.
7. Борисова-Папанчева Цв., Георгиева Сл. Реципрочни срещу ротационни системи използвани при обработка на кореновия канал. Онлайн списание на Български зъболекарски съюз. 1/2017, ISSN 1311-4875, 62-80.
8. Maliza AGA, Leal RMS, Cavenago BC, Alcalde MP, Vivan RR, Duarte MAH. Endodontic retreatment of curved canals using Reciproc, Hyflex CM and Prodesign Duo Hybrid Systems. *Braz Oral Res.* 2025 Jun 2;39:e061. doi: 10.1590/1807-3107bor-

2025.vol39.061. PMID: 40465947; PMCID: PMC12129459.

9. Liu Y, Chen M, Tang W, Liu C, Du M. Comparison of five single-file systems in the preparation of severely curved root canals: an ex vivo study. BMC Oral Health. 2022 Dec 28;22(1):649. doi: 10.1186/s12903-022-02668-3. PMID: 36577985; PMCID: PMC9798582.
10. Eter M, Abiad RS. Transportation and Canal Centering Ability of Reciprocating vs Full Rotating Files after Instrumenting Severely Curved Canals. A Cone Beam Computed Tomography Comparative Study.. Annali di Stomatologia | 2024; 15(3): 145-154.
11. Kirchhoff AL, Chu R, Mello I, Garzon ADP, Dos Santos M, Cunha RS. Glide Path Management with Single- and Multiple-instrument Rotary Systems in Curved Canals: A Micro-Computed Tomographic Study. J Endod 2015;41:1880–1883.
12. Paleker F, Van Der Vyver PJ. Comparison of Canal Transportation and Centering Ability of K-files, ProGlider File, and G-Files: A Micro-Computed Tomography Study of Curved Root Canals. J Endod 2016;42:1105–1109.
13. Berutti E, Alovisei M, Pastorelli M, Chiandussi G, Scotti N, Pasqualini D. Energy consumption of ProTaper Next X1 after glide path with PathFiles and ProGlider. J Endod 2014;40:2015–2018.
14. Elnaghy AM, Elsaka S. Evaluation of the mechanical behaviour of PathFile and ProGlider pathfinding nickel-titanium rotary instruments. Int Endod J 2015;48:894–901.

Адрес за кореспонденция:
Славена Светлозарова
Факултет по дентална медицина
Медицински университет – Варна
бул. Цар Освободител 84
Варна, 9002
e-mail: slavena-georgieva@abv.bg
