

ASPECTE ALE TRATAMENTULUI BIOMECHANIC DE CANAL – TEHNICA STEP-BACK. STUDIU IN VITRO

*Aspects of the biomechanical root canal treatment – step-back technique.
In vitro study*

Asist. Univ. Dr. Monica Voiculeanu, Conf. Dr. Ioana Suciu, Prof. Dr. Bogdan Dimitriu,
Asist. Univ. Dr. Mihaela Grigore

Departamentul Endodonție, Facultatea de Medicină Dentară,
Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila“, București

REZUMAT

Evaluarea postoperatorie a formei finale a canalului radicular este posibilă prin utilizarea canalelor radiculare simulate în blocuri de plastic/rășină (endoblocuri) și analiza imagistică a acestora prin magnificare (stereomicroscopia). Tehnica selectată a fost step-back – cu instrumente manuale convenționale din oțel inoxidabil. Ideea studiului asupra formei finale a canalelor radiculare a fost de a evalua conicitatea, traseul și conservarea anatomiei inițiale, precum și de a înregistra gradul și frecvența variațiilor tipuri de alterări la acest nivel – transpoziția apicală, perforațiile apicale, pragurile (apical transportation, zipping, ledging, elbows, teardrops).

Forma finală, postoperatorie, a canalelor radiculare, fără erori de instrumentare, cu includerea pe secțiune circulară a canalului original, este posibilă dacă tehnica de lucru debutează cu precurbarea instrumentelor. Erorile de instrumentare (zip, transportarea canalului, perforații apicale, elbow, transpoziția internă) pot surveni când sunt utilizate instrumentele manuale din oțel inoxidabil – acele Kerr, pentru curbările moderat-severe ale canalelor radiculare – în special acele Kerr-file (pilă) cu vârf activ, neprecurbate. Forma ideală, finală a canalului instrumentat, în absența erorilor de instrumentare, poate constitui forma adecvată chiar și pentru instrumentarul manual convențional și tehnica step-back.

Încă din prima etapă a tehnicii step-back, la nivelul zonei apicale, se pot utiliza variate instrumente manuale din oțel inoxidabil precurbate, atât pentru permeabilizare, cât și pentru prima secvență a instrumentării. În multe cazuri, instrumentarul manual convențional creează o formă adecvată a canalelor radiculare, dar este necesar a fi precurbate. Instrumentele din oțel inoxidabil sunt suficient de rigide pentru a fi precurbate și a putea depăși curbura canalului în timpul instrumentării. Acestea au două modele de bază, K-file și K-reamer, K-file poate fi utilizat pentru lărgirea canalului radicular prin mișcări longitudinale de filing (pilire). K-reamer se poate utiliza în aceeași manieră, fiind mult mai flexibil în raport cu K-file. Vârful inactiv urmărește traseul canalului mult mai eficient în raport cu K-file – element clinic extrem de util.

Cuvinte cheie: tehnica step-back, K-file, K-reamer, pilire, precurbare, vârf activ, zipping, transpoziție, elbow, perforație, magnificare

ABSTRACT

Evaluation of post-operative root canal shape have been performed using simulated root canals in resin blocks and magnification analysis (stereomicroscope) have been used for the study. The technique selected was step-back with conventional hand stainless steel instruments. The aim of studies on post-operative root canal shape is to evaluate the conicity, taper and flow and maintenance of original canal shape and to record the degree and frequency of straightening, apical transportation, ledging, zipping, teardrops, elbows.

Ideal preparation forms for the root canals can be possible without any preparation errors with circular incorporation of the original canal cross section – if the technique starts with adequately precurved negotiating files. Preparation errors (zips, canal transportation, apical perforations, elbows, teardrops, etc) can occur mostly when stainless steel hand instruments (K-file) are used for moderate to severe curved of root canals, especially K-file with cutting tips and not prebent. Ideal preparation shape without any preparation errors could be a final shape and adequate shape even for conventional hand files and step-back technique.

For the first area of step back technique, even for the beginning, we can usually use various prebent stainless steel hand instruments for pathfinding. In many cases, conventional hand instruments produces adequate shapes for

Autor corespondent:

Asist. Univ. Dr. Monica Voiculeanu, Universitatea de Medicină și Farmacie „Carol Davila“, Str. Dionisie Lupu nr. 37, București
E-mail: monica.voiculeanu@gmail.com

the root canals. For this final shape, is important to use adequately precurved negotiating files. Conventional stainless steel are rigid enough that they should be precurved to match the curvature of the canal during instrumentation. Conventional hand instruments has two basic design, Kerr-file and Kerr-reamer. Kerr-file could be used to enlarge the canal with a longitudinal filing action. Kerr-reamer may used in a same fashion, but is much more flexible instrument than K-file. Noncutting tip follow the canal better than instruments with active tips – clinically usefull element.

Keywords: step-back technique, K-file, K-reamer, filing, prebent, cutting tips, zipping, transportation, elbow, perforation, magnification

INTRODUCERE

Principiile de bază ale tratamentului biomecanic de canal (cleaning and shaping) includ mai multe tehnici de lucru, deopotrivă manuale și rotative. Tehnica step-back reprezintă una dintre tehnicile tradiționale de tratament biomecanic, utilizează instrumentar endodontic manual convențional și abordează în prima etapă zona treimii apicale a spațiului endodontic, astfel încât evazarea coronară consecutivă va putea permite realizarea obturației de canal. Tehnica step-back a fost descrisă de Mullaney în 1979 și a apărut ca soluție pentru tratamentul biomecanic al canalelor radiculare curbe.

Analiza prezentă a acestei tehnici imaginează un studiu in vitro – ce surprinde prin imagini stereomicroscopice aspecte postoperatorii ale acțiunii instrumentarului specific – cu relevanță asupra unui potențial rezultat clinic. Absolut toate tipurile de erori ale tehnicii de lucru, reproduse și surprinse vizual de studiul descris pot fi transferate, reproduse și interpretate în cadrul activității clinice.

STUDIUL IN VITRO

Abordarea in vitro selectată a răspuns încercării de a surprinde vizual modul de acțiune a fiecărui tip de instrument inclus în tehnica studiată, efectele acțiunii incorecte a instrumentelor, precum și limitele acestora (material, indicații de lucru, design etc.).

Tehnica de tratament biomecanic step-back a fost reprodusă pentru 200 de endoblocuri de plastic (rășina standardizată pentru context didactic – hands-on), urmărind aceleași coordonate stabilite la debutul studiului:

1. Curbura moderat-severă a canalului simulat de blocurile de plastic este identică pentru cele 2 categorii de endoblocuri (cu sau fără canale laterale) – gradul de curbură, localizarea, raza curburii sunt elemente standardizate și reproductibile pentru fiecare endobloc de rășină.

2. Instrumentarul endodontic manual utilizat cuprinde ace tip Kerr-file, Kerr-reamer, din oțel inoxidabil, cu vârf activ (tăietor) și cu vârf inactiv

(netăietor), standardizate pentru conicitate ISO 2% (142 de endoblocuri K file-vârf activ, 58 de endoblocuri K reamer-vârf inactiv).

3. Treimea apicală a fiecărui canal radicular simulat de endobloc este abordată în prima etapă – diametrul final apical fiind 30 ISO (master file -30 ISO), apoi se continuă evazarea canalului în direcție coronară pe o lungime de lucru succesiv redusă cu 1 mm pentru fiecare instrument cu diametru superior (ISO 35, ISO 40, ISO 45 etc.).

4. Mișcarea selectată și reprodusă pentru cele 200 de endoblocuri a fost exclusiv cea longitudinală, verticală, de pilire (filing) circumferențială.

5. Instrumentele manuale tip Kerr-file și Kerr-reamer au fost utilizate fără a fi precurbate în prealabil pentru un număr de 110 endoblocuri, pentru celelalte 90 s-a realizat precurbarea lor în acord cu gradul de curbură al canalelor radiculare simulate de blocurile de plastic.

6. Lavajul endodontic a fost realizat cu apă distilată și ace de lavaj specifice, flexibile, cu deschidere laterală și diametru redus – în încercarea de a reproduce contextul clinic.

Cele 200 de endoblocuri au fost analizate atât pe parcursul terapiei, cât și la finalul acesteia cu ajutorul unui stereomicroscop Zeiss, selectând imagini cu mărire de x16/x20/x24. Imaginile au surprins aspecte ale terapiei corect executate, dar și multiple detalii semnificative – consecințe ale abordării incorecte a tehnicii de lucru sau ale selectării eronate a instrumentarului (Foto 12, 21, 23, 26).

Vizualizarea și înregistrarea fotografică a aspectului final al fiecărui canal și, în special, a treimii medii și apicale au surprins majoritatea erorilor ce pot interveni pe parcursul tehnicii, fiind posibilă acordarea tehnicii cu instrumentarul adecvat și cu limitele acestuia. Au fost evaluate următoarele variabile:

- timpul de lucru;
- uzura instrumentarului în timpul/la finalul tratamentului – deformarea/fractura;
- blocarea canalului, în majoritatea cazurilor în proximitatea apicală (apical blockages);

- pierderea (reducerea) lungimii de lucru (fractura instrumentarului în treimea apicală, blocajul apical, praguri în treimea apicală);
- transportarea apicală/transpoziția apicală internă/teardrops;
- alterarea traseului/anatomiei canalului prin zips/apical zip, elbows/apical outercurve elbows, ledges, perforations;
- conicitatea finală a canalului radicular, cu conservarea traseului anatomic inițial;
- perforații prin fenestrare/strip perforations;
- perforații apicale prin zipping/ledging.

REZULTATE

1. În urma analizei microscopice, un număr de 110 endoblocuri (55%) au îndeplinit criteriile unei instrumentări adecvate (Foto 5, 9, 10, 19, 34, 33, 15) – utilizând tehnica step-back – în această categorie fiind incluse:

- toate cele 90 de canale pentru care s-au utilizat instrumente precurbate în prealabil;
- toate cele 58 de canale pentru care s-au selectat instrumente tip Kerr-reamer, cu vârf inactiv (netăietor).

2. Criteriile instrumentării adecvate pentru endoblocurile analizate includ:

- conicitatea finală progresivă a canalului radicular, cu conservarea traseului anatomic inițial;
- traseul nemodificat al canalului radicular;
- diametrul final apical standardizat ISO 30, conform ipotezei de lucru a studiului (Foto 35).

3. Detaliile de microscopie surprind, de asemenea, diverse ipostaze (45%) ale unei instrumentări inadecvate:

- instrumentarea excesivă, cu alterarea anatomiei și a traseului canalului, în special în treimea apicală (Foto 7, 8, 25, 26);
- alterarea spațiului endodontic de tip perforație apicală prin zipping (Foto 21) sau ledging, tip elbow (Foto 31, 22);
- pierderea lungimii de lucru și compactarea apicală (Foto 30) – în urma unui zip/elbow;
- fractura apicală a instrumentarului (Foto 18), combinată cu formarea unui prag/zip (Foto 21, 20) apoi a unei perforații apicale consecutive (Foto 24);
- diferite grade de transpoziție internă apicală/teardrops (Foto 4, 7, 12, 11, 14, 26, 29);
- lipsa instrumentării suficiente a segmentului apical – consecința pierderii lungimii de lucru în cadrul primei etape a tehnicii step-back (Foto 31, 30, 22, 21, 17).

DISCUȚII

În multe cazuri, instrumentele manuale pot crea forma finală, adecvată a canalului radicular (Foto 9, 10, 33), chiar și în urma aplicării tehnicii step-back cu instrumentar convențional. Studiul descris surprinde 55% din cazurile analizate ca fiind corespunzătoare din perspectiva rezultatului propus – verificarea traseului cu instrumente sau conuri de gutapercă standardizate (Foto 27), fiind încă un element important de analiză.

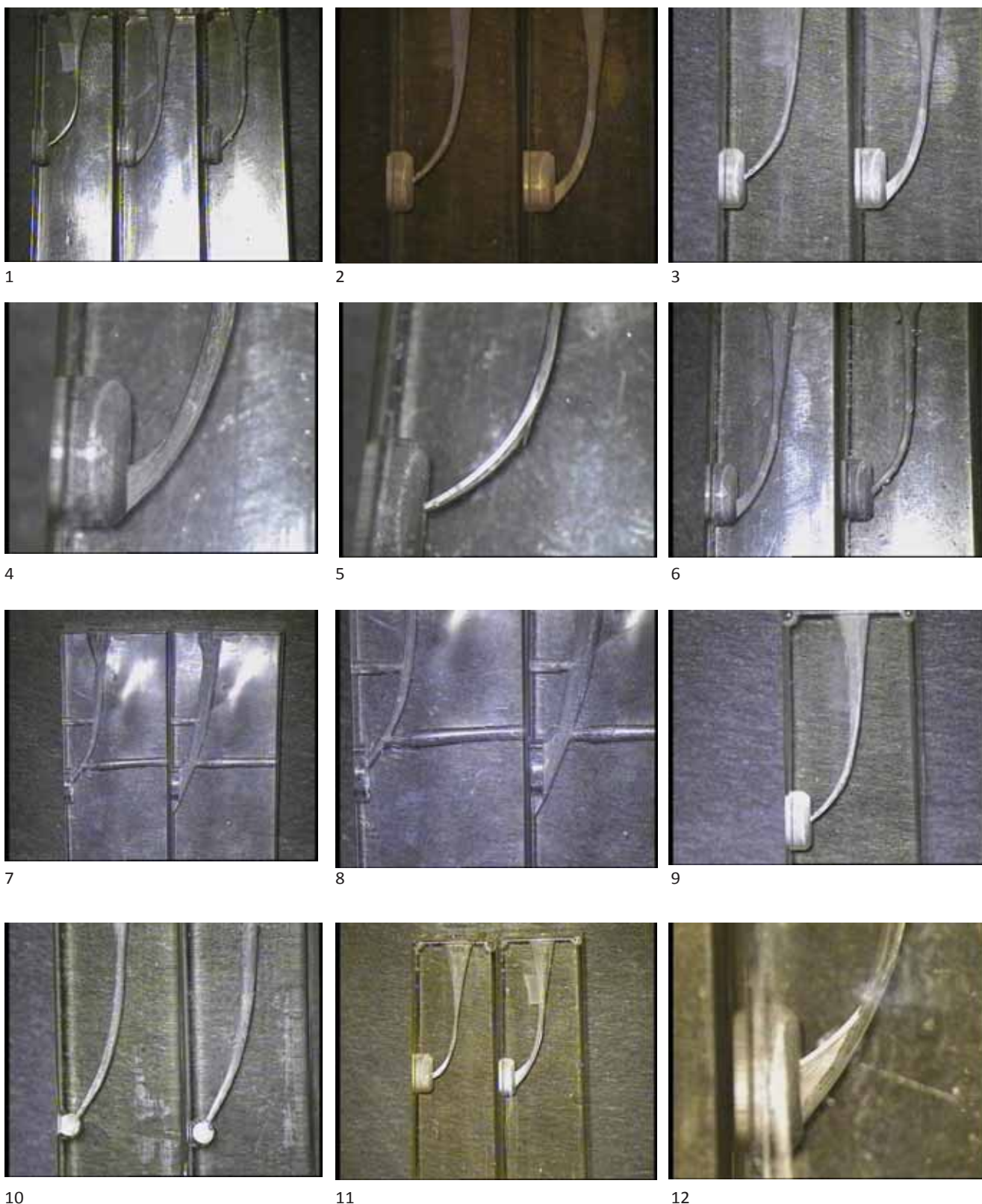
Cele mai multe dintre erorile observate au fost corelate cu ipotezele de lucru individuale pentru fiecare endobloc/canal:

- lipsa precurbării instrumentarului;
- selectarea instrumentelor tip K-file, cu vârf activ, mult mai rigide și mai agresive în raport cu cele tip K-reamer cu vârf inactiv;
- lipsa lavajului corespunzător (soluții de lavaj în cantitate redusă, ace de lavaj inadecvate);
- aplicarea inadecvată a mișcării verticale, circumferențiale de pilire (filing), cu exercitarea de presiune în etapa de inserare în canal;
- lipsa recapitulării – cu rol de repermeabilizare a traseului și de evitare a blocajului apical;
- nerespectarea principiului telescopării regressive și continuarea instrumentării pe toată lungimea de lucru cu ace tip Kerr cu diametre superioare acului master (ISO 30 în cadrul studiului) (Foto 25, 28);
- aplicarea unei presiuni la nivelul instrumentului blocat anterior la nivelul unui prag – consecința imediată fiind accentuarea pragului/perforația/fractura instrumentului.

Semnificația erorilor de tratament biomecanic analizate la nivelul endoblocurilor incluse în studiu pot fi interpretate din perspectivă clinică:

- transpoziția internă apicală, tipurile variate de perforații apicale au repercusiuni directe pentru viitoarea obturație de canal;
- celelalte tipuri de alterări ale traseului canalului radicular, cele mai multe cu diminuarea lungimii de lucru, au consecințe directe asupra prognosticului clinic al unui canal instrumentat și obturat incomplet;
- cantitatea de detritus extruzat periapical, precum și lavajul ineficient pot fi înregistrate și cuantificate într-un tip diferit de studiu – însă acestea reprezintă, de asemenea, elemente importante pentru prognosticul oricărui tip de tratament biomecanic.

Tehnica step-back devine și este eficientă pentru terapia canalelor ce prezintă curburi ușoare sau moderate, în cazul celor ce prezintă curburi severe,



FIGURILE 1-12. Imagini de stereomicroscopie / detalii postoperatorii ale zonei apicale / forma și conicitatea finală postoperatorie a canalelor radiculare simulate / erori de tratament biomecanic
 Ordin de mărime x16/x20/x24



13



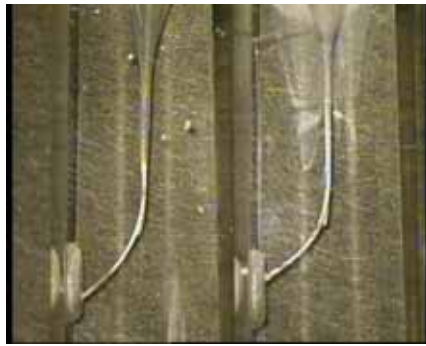
14



15



16



17



18



19



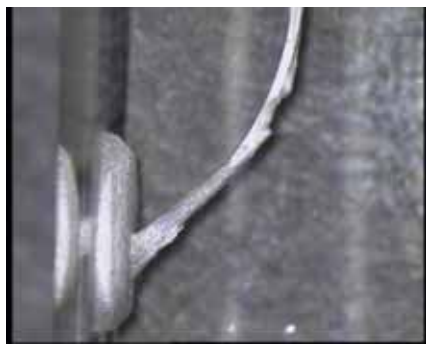
20



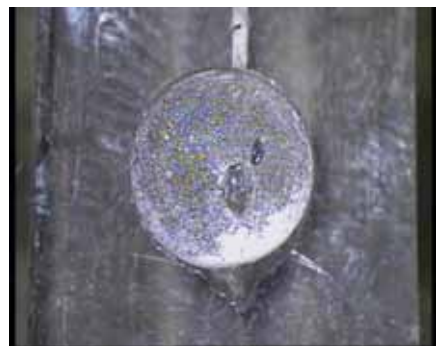
21



22



23



24

FIGURILE 13-24. Stereomicroscopie – ordin de mărire x16/x20/x24 – detalii postoperatorii – erori de tratament biomecanic – zipping (21), perforția apicală și fractura instrumentarului (24)



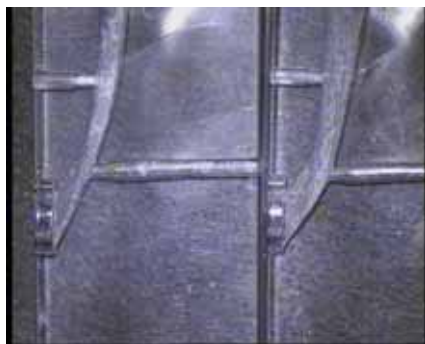
25



26



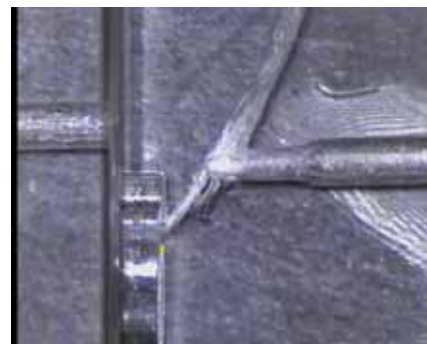
27



28



29



30



31



32



33



34



35



36

FIGURILE 25-36. Stereomicroscopie – ordin de mărire x16/x20/x24 – detalii postoperatorii – instrumentarea excesivă a canalului radicular, cu alterarea traseului în special la nivelul treimii apicale (25,26) – diferite grade de transpoziție internă apicală (26,29) – aspecte ale obturației la nivelul zonei apicale corect instrumentate

dificultățile și erorile încă nu se pot soluționa în totalitate selectând exclusiv instrumentar manual convențional, din oțel inoxidabil și nemodificând tehnica.

Menținând registrul tehnicilor manuale, pentru terapia corectă a canalelor sever curbe s-au selectat instrumente mult mai flexibile, eventual K-reamer cu vârș inactiv, precum și tehnici modificate de pilire circumferențială (filing) – pilire anticurbură. Apariția instrumentelor de nichel titan (NI-Ti) cu flexibilitate crescută a simplificat aplicarea tehnicilor manuale de instrumentare.

Selectarea instrumentelor Kerr-reamer cu vârș inactiv – mai flexibile și cu potențial de inserare mai facilă pe traseul canalului radicular, precum și precurbarea lor prealabilă, în acord cu gradul de curbura al canalului simulat, a făcut posibilă obținerea unei forme finale adecvate pentru cele 58 de cazuri corect tratate (Foto 5, 9, 10, 19, 34).

CONCLUZII

1. Pentru aplicarea cu succes a tehnicii de instrumentare a canalelor radiculare – step-back, preponderent prin mișcări verticale de pilire circumferențială – indiferent de gradul de curbura existent,

selecția instrumentarului tip Kerr-reamer, cu vârș inactiv este mandatorie.

2. Modificarea tehnicii prin selecția mișcării longitudinale anticurbură poate fi utilă când gradul de curbura al canalului radicular este accentuat.

3. Lipsa precurbării prealabile a instrumentarului endodontic manual de oțel inoxidabil, în special a celui de tip Kerr-file cu vârș activ (tăietor), precum și o presiune incorect aplicată în momentul inserării acestuia la nivelul spațiului endodontic conduc la apariția erorilor de preparare (tratament) descrise, dificil sau imposibil de corectat ulterior.

4. Progresiv, limitele tehnicii step-back au fost depășite, prin selectarea instrumentarului specific manual flexibil, eventual din nichel-titan (Ni-Ti) – studiul descris fiind atribuit exclusiv instrumentelor din oțel inoxidabil și acțiunii lor verticale la nivelul pereților canalului radicular.

5. Canalele simulate corect instrumentate au fost obturate prin condensarea verticală la cald a gutapercii – imaginile obținute (Foto 35, 36) evidențiază obturarea inclusiv a canalelor laterale, chiar în condițiile aplicării unei tehnici de lucru manuale, cu instrumentar convențional rigid, din oțel inoxidabil, dar utilizat adecvat.

BIBLIOGRAFIE

1. Alodeh M.H., Doller R., Dummer P.M. Shaping of simulated root canals in resin blocks using the stepback technique with K-files manipulated in a simple in/out filing motion. *Int Endod J* 1989;22:107-117.
2. Al-Omari M., Bryant S., Dummer P.M. Comparison of two stainless steel files to shape simulated root canals. *Int Endod J* 1997;30:35-45.
3. Lim S., Stock C.J. The risk of perforation in the curved canal: anticurvature filing compared with the stepback technique. *Int Endod J* 1987;20:33-39.
4. Weine F., Gerstein H., Evanson L. Pre-curved files and incremental instrumentation for root canal enlargement. *J Can Dent Assoc* 1970;36:155-157.
5. Abou-Rass M., Frank A.L., Glick D.H. The anticurvature filing method to prepare the curved root canal. *Jam Dent Assoc* 1980;101:792-794.
6. Bramante C.M., Berbert A., Borges R.P. A methodology for evaluation of root canal instrumentation. *J Endod*
7. Rodig T., Hulsmann M., Muhge M., Schafers F. Quality of preparation of oval distal root canals in mandibular molars using nickel-titanium instruments. *Int Endod J* 2002;35:919-928.
8. Zuolo M., Walton R., Imura N. Histologic evaluation of three endodontic instrument/preparation techniques. *Endod Dent Traumatol* 1992;8:125-129.
9. Schafer E. Effects of four instrumentation techniques on curved canals: a comparison study. *J Endod* 1996;22:685-689.
10. Pettiette M., Delano E., Trope M. Evaluation of success rate of endodontic treatment performed by dental students with stainless steel K-files and Nickel-Titanium hand files. *J Endod* 2001;27:124-127.
11. Weine F., Kelly R., Lio P. The effect of preparation procedures on original canal shape and on apical foramen shape. *J Endod* 1975;1:262-266.
12. Greene K.J., Krell K.V. Clinical factors associated with ledged canals in maxillary and mandibular molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;70:490-497.
13. Nagy C.D., Bartha K., Bernath M., Verdes E., Szabo J. A comparative study of seven instruments in shaping the root canal in vitro. *Int Endod J* 1997;30:124-132.
14. Cheung G.S., Stock C.J. In vitro cleaning ability of root canal irrigants with and without endosonics. *Int Endod J* 1993;26:334-343.
15. Eldeeb M.E., Boraas J.C. The effect of different files on the preparation of severely curved canals. *Int Endod J* 1985;18:1-7.
16. Calhoun G., Montgomery S. The effects of four instrumentation techniques on root canal shape. *J Endod* 1988;14:273-277.
17. Kuttler S., Garala M., Perez R., Dorn S.O. The endodontic cube: a system designed for evaluation of root canal anatomy and canal preparation. *J Endod* 2001;27:533-536.
18. Buchanan L.S. Management of the curved canal. *J Calif Dent Assoc* 1989;17:40-47.
19. Swindle R.B., Neaverth E.J., Pantera E.A., Ringle R.D. Effect of coronal-radicular flaring on apical transportation. *J Endod* 1991;17:147-149.
20. Mullaney T.P. Instrumentation of finely curved canals. *Dent Clin North Am* 1979;23:575-592