KLINISCHER FALL

DVT ein wertvolles Instrument für die endodontische Diagnose und Behandlung

von Dr. Sebastian Ferchero

Dr. Sebastian Ferchero

Dr. Ferchero ist Doktor der Zahnchirurgie und besitzt ein Diplom in Odontologie der Universität Alfonso X El Sabio (Madrid) aus dem Jahr 2009 und ein interuniversitäres Diplom in Endodontie der Universität Nizza aus dem Jahr 2018. Da er sich für die Endodontie begeistert, bildet er sich ständig weiter. In seiner Freizeit spielt er Trompete. Gelegentlich bringt er sie mit in die Praxis, um zwischen den Patienten zu spielen, wenn er Ausfälle hat - mit einem Dämpfer (sonst würde er seinen Job nicht behalten!)

Die Röntgenanalyse ist ein wesentliches Element bei der Durchführung einer endodontischen Behandlung, sei es für die Diagnose, die Behandlungsplanung oder die Ergebnisbewertung. Seit der Einführung der Digitalen Volumentomogrpahie (DVT) in der Zahnmedizin wird sie immer häufiger eingesetzt. Sie ermöglicht es dem Zahnmediziner, die Strukturen der Mundhöhle und ihrer Umgebung dreidimensional darzustellen, im Gegensatz zur herkömmlichen 2D-Röntgenaufnahme. Deren zweidimensionale Natur führt zu einer Überlagerung der anatomischen Strukturen und zu einem gewissen Grad an Verzerrung. Diese Nachteile können durch die Aufnahme von 3D-Bildern mit einem DVT überwunden werden.

Patientensituation

Ein 45-jähriger Patient kam in unsere Praxis in Nizza, um sich über seinen Zahn 16 beraten zu lassen. Um die einige Jahre zuvor durchgeführte endodontische Behandlung zu verbessern, überwies ihn sein Zahnarzt für eine Spezialbehandlung an uns. Die Anamnese ergab eine Vorgeschichte mit wiederkehrenden Abszessen.

Diagnose

Am Tag der Konsultation war der Zahn asymptomatisch. Eine klinische und röntgenologische Untersuchung (Retroalveolarfilm (Foto 1)) ermöglichte es uns, die Diagnose einer chronischen apikalen Parodontitis zu stellen.

Um einen präzisen Behandlungsplan zu erstellen, wurde ein fokussiertes DVT mit dem CS 9600 (Carestream Dental) durchgeführt. Die Wahl eines kleinen Volumens wird in der Regel von Endodontologen bevorzugt, da das zu interpretierende Volumen gering ist. Diese Untersuchung ermöglicht eine dreidimensionale Analyse der Wurzel- und Kanalanatomie und liefert uns ein detailliertes Bild von der Ausdehnung und Lage der Läsion (Foto 2).

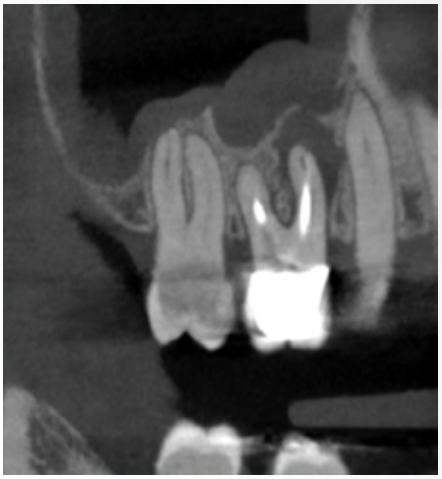


Foto 1 und Foto 2: Die retroalveoläre Aufnahme gibt uns einen Gesamtüberblick. Sie ist wichtig, um die Qualität der prothetischen Rekonstruktion, den Zahnhalteapparat und die mechanische Prognose des Zahns zu beurteilen. Die DVT-Aufnahme gibt uns ein genaueres Bild von der Ausdehnung und Lage der Läsion.

Einer Studie von De Paula-Silva[1] zufolge liegt die Falsch-negativ-Rate bei der Erkennung einer apikalen Parodontitis bei 21 % für die retroalveoläre Untersuchung und nur 9 % für die DVT-Untersuchung. Er kam daher zu dem Schluss, dass das DVT bei der Diagnose der apikalen Parodontitis empfindlicher ist als die konventionelle Röntgenaufnahme.

Laut einer anderen von Estrela et al.[2] veröffentlichten Studie ermöglicht die DVT-Untersuchung eine schnellere und genauere Erkennung von periapikalen Erkrankungen Im vorliegenden Fall konnte eine periradikuläre Läsion der distalen Wurzel, die auf dem retroalveolären Röntgenbild nicht sichtbar war, dank der 3D-Bildgebung hervorgehoben werden (Foto 3).

Die koronalen und axialen Schnitte zeigen auch das Vorhandensein eines unbehandelten Kanals in der mesialen Wurzel. Es ist sogar möglich, den Verlauf dieses Kanals zu verfolgen, wenn man die einzelnen Schnitte genau betrachtet (Foto 3 und 4).

Andererseits ist die Füllung des MV-Kanals in der Wurzel in vestibulo-palataler Richtung nicht zentriert, so dass ein Raum verbleibt, in dem sich der MV-II-Kanal befindet. Der Ursprung einer endodontischen Infektion liegt normalerweise in der Mitte der Läsion. Der koronale Schnitt zeigt, dass das apikale Bild nichts mit dem zuvor behandelten mesiovestibulären Kanal zu tun hat.

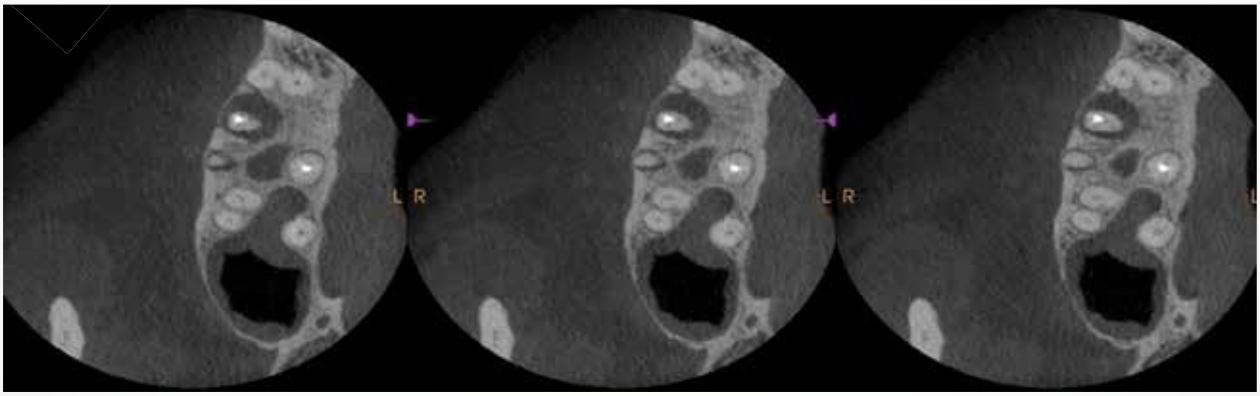
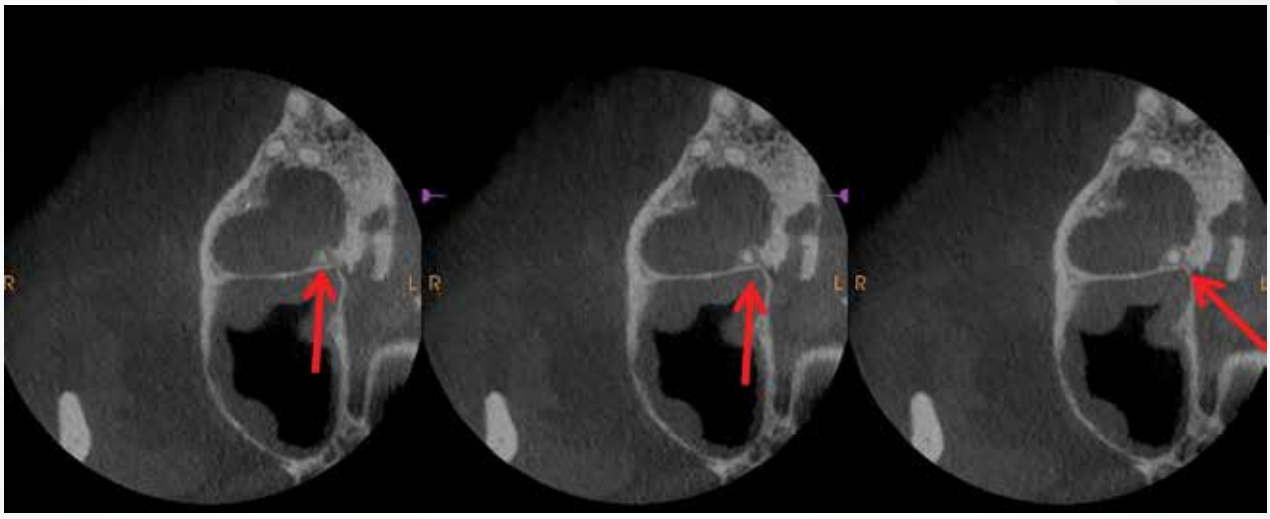


Foto 3: Die axialen und koronalen Schnitte zeigen, dass das MV II-Kanalforamen mesial und palatinal des MB-Kanals liegt. Gegenüber der distalen Wurzel ist ein Infektionsherd zu sehen.

Diese Schnitte sind spezifisch für die DVT-Bildgebung und ermöglichen es uns, Bilder hervorzuheben, die in der konventionellen Radiographie nicht sichtbar sind.[3] Sie sind daher von unschätzbarem Wert für den Endodontologen.

(Foto 4,5). Das DVT CS 9600 verfügt über einen hochauflösenden Sensor (Voxelgröße 0,75 µm). Zur Durchführung der Untersuchung wurde ein Volumen von 5x5 cm gewählt. Der MV II-Kanal ist auf beiden Schichten sichtbar.

Dieser Befund ist nicht trivial. Nach einer klassischen Studie der endodontischen Literatur bietet die nicht-chirurgische Behandlung eines Zahns mit einer korrekten Füllung in Bezug auf Ausdehnung und Dichte (was hier in Anbetracht der alveolären Retro der Fall zu sein scheint) eine der schlechtesten Prognosen in der Endodontie, und zwar aufgrund von der Möglichkeit eines vertikalen Wurzelrisses/einer vertikalen Fraktur oder das Vorhandensein einer bakteriellen Flora, deren Beseitigung sehr schwierig ist.[4] Das Vorhandensein eines unbehandelten MV-II-Kanals wird als potenzielle Ursache für das Scheitern der endodontischen Erstlinienbehandlung angesehen.



(Foto 6). Weniger offensichtlich ist die Diagnose der palatinalen Wurzel. Im axialen Schnitt scheint ein sehr diskreter röntgenstrahlendurchlässiger Bereich um den Apex herum vorhanden zu sein, aber handelt es sich wirklich um eine Läsion?

Aufgrund der Empfindlichkeit des DVT besteht auch das Risiko falsch positiver Befunde,[5] und daher können wir nicht sagen, dass diese Wurzel pathologisch ist, im Gegensatz zu den mesialen und distalen Wurzeln, bei denen das Vorhandensein eines gut definierten röntgenstrahlendurchlässigen Bereichs festgestellt wurde. Auf der Grundlage dieser Befunde wurde dem Patienten eine orthograde endodontische Behandlung angeboten.

Chirurgisches Protokoll

Nach lokaler Anästhesie mit einer 4% igen Articain-Karpule, 1:200000, werden die prothetische Krone und der falsche Stumpf mit Hilfe von Transmetallfräsern und Ultraschalleinsätzen eingebracht. Der Damm wird in einem geteilten Damm platziert, um das Weichgewebe zu entfernen und die Sicht zu verbessern, und wird unter dem Mikroskop entfernt. Das Operationsfeld verhindert, dass Metallpartikel, die während des Eingriffs freigesetzt werden, in den Mund des Patienten fallen. (Fotos 7, 8 und 9)

Fotos 7 - 9. Obwohl die Entfernung unter dem Mikroskop durchgeführt wurde, sind die Spuren der Transmetallbohrer im Dentin sichtbar.

Eine präendodontische Rekonstruktion wird mit einem lichthärtenden Komposit durchgeführt. Um die Abdichtung zu verbessern, werden vor dem Verkleben PTFE-Streifen (Teflon®) zwischen Zahn und Gingiva verdichtet und beim Polieren wieder entfernt.

Ein neuer Damm wird auf den betroffenen Zahn gesetzt, um die Isolierung zu verbessern. (Foto 10)

Foto 10.
Der Zahn ist dank der präendodontischen Rekonstruktion und des Flüssigkeitsdamms perfekt isoliert

Die Pulpakammer wird präpariert und der MV II-Kanal wird mit LN-Bohrern (Long Neck) freigelegt.

Die Katheterisierung des MV II-Kanals wird mit einer C plus 10# Feile durchgeführt, die passiv in das Eingangsloch eingeführt wird. Da diese Feile große Schwierigkeiten hat, über die ersten Millimeter hinauszukommen, wird eine kontinuierlich rotierende (250 U/min) SX-Goldfeile verwendet, um das Schilder-Dreieck zu entfernen und einen geraden und leichteren Zugang für Handinstrumente zu ermöglichen. (Foto 11)

Foto 11.
Die Mündung des MV II Kanals wurde lokalisiert und vergrößert (okklusale Ansicht)

Die Deobturation und Formung des MV II-Kanals erfolgt mit Gates No. III-Bohrern im koronalen Drittel der Kanäle, gefolgt von FANTA blue S one-Feilen mit reichlicher Spülung mit 2,5% Na OCl. Sobald die Arbeitslänge mit dem in den VDW-Goldmotor eingebauten Apex-Locator erreicht ist, werden die Apexe vermessen und auf 35# Gauge vergrößert.

Nach Abschluss der Instrumentierung erfolgt die abschließende Spülung mit Aktivierung der Spüllösungen mit dem Endoactivator, d. h. 2 Zyklen von 2,5 % Natriumhypochlorit für 1 Minute pro Kanal, abwechselnd mit 17 % EDTA-Spülung für 1 Minute pro Kanal.

Die Kanäle wurden mit Papierkegeln getrocknet, die Guttapercha-Kegel wurden kalibriert und die vertikale Verdichtungsfüllung wurde mit dem Elements Free System mit einem Befestigungszement auf Harzbasis (AH plus) durchgeführt. Das abschließende Röntgenbild bestätigte die ursprüngliche Diagnose: das Vorhandensein von zwei unabhängigen Foramen in der mesialen Wurzel (Foto 12).

Dem Patienten wurde eine schmerzstillende Behandlung (Paracetamol 500 mg morgens, mittags und abends für 3 Tage) verschrieben, um die postoperativen Schmerzen zu lindern. Nach Abschluss des Retreatments empfehlen wir, die endgültige koronal-radikuläre Rekonstruktion und eine provisorische Krone so bald wie möglich anzufertigen, um den koronalen Verschluss zu gewährleisten und die Funktion dieses Zahns zu erhalten.

Foto 12 und 13. Postoperatives Röntgenbild links; gefüllte MV- und MV-II-Kanäle rechts

Foto 14. Post-operativ nach 4 Monaten

Nach 6 Monaten wurde ein Kontrolltermin vereinbart, um die periradikuläre Heilung zu überprüfen. Seit dem Ende der Behandlung wurden vom Patienten keine Symptome beschrieben. Allerdings ist in der mesialen Wurzel immer noch ein Vorsprung des Füllungszements vorhanden, und die Knochenheilung scheint nicht vollständig erreicht zu sein.

Aus diesem Grund haben wir beschlossen, eine neue DVT-Aufnahme durchzuführen, diesmal mit einem kleinen Volumen und einer extrem niedrigen Dosis, um die Dosis für den Patienten so weit wie möglich zu reduzieren. Diese Art der Untersuchung wird selten für die Analyse einer komplexen Wurzelkanalanatomie oder für die Erkennung einer Wurzelfraktur gewählt, ist aber in der vorliegenden klinischen Situation nützlich. (Foto 15, 16, 17).

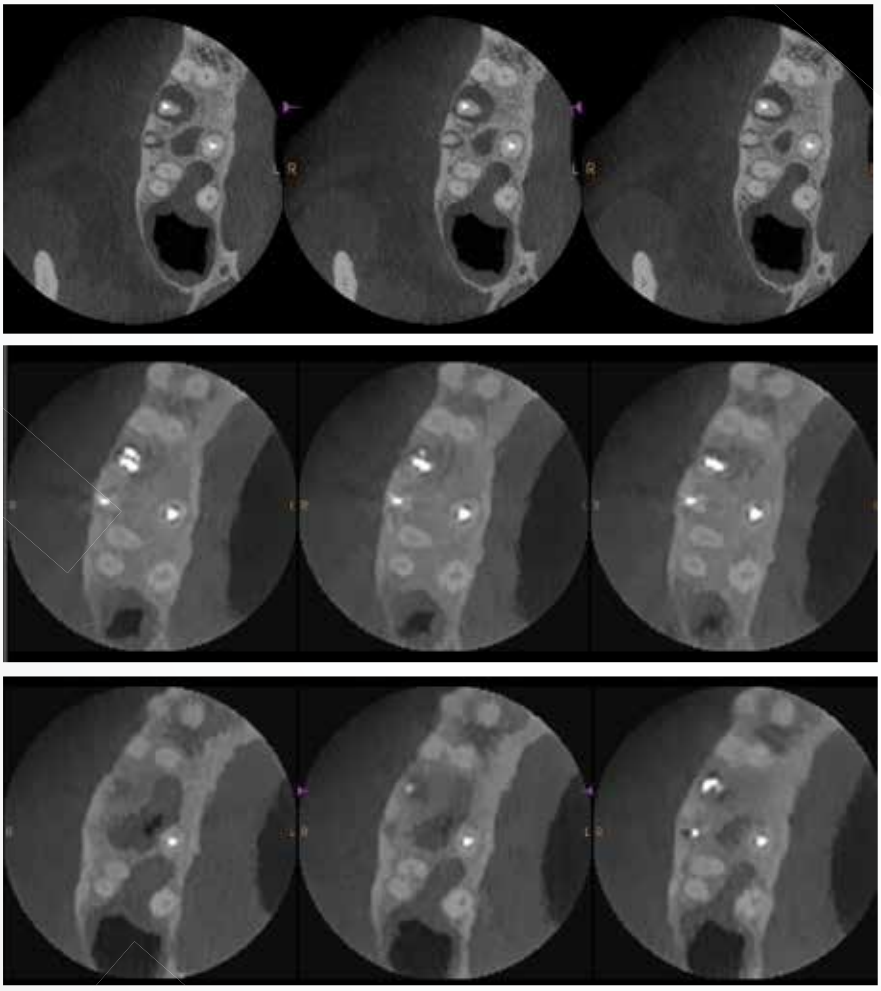


Foto 15; Präoperative hochauflösende axiale Schnitte (oben) und postoperative axiale Schnitte mit extrem niedriger Dosis (unten)

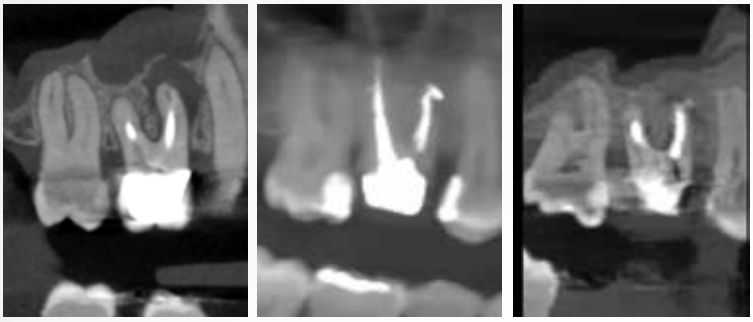


Foto 16. Präoperative (links) und postoperative (rechts) Sagittalschnitte

Foto 17. Präoperative (links) und postoperative (rechts) koronale Schnitte

Die für das Niedrigdosis-DVT angezeigte PDS (Produktdosisfläche) beträgt bei dieser Untersuchung 32mGy/cm^2. Zum Vergleich: Die Dosis, die das gleiche Gerät bei einer zahnärztlichen Panoramaschichtaufnahme bei einem Patienten ähnlicher Größe und gleichen Gewichts abgibt, beträgt etwa 150 mGy/cm^2; bei einer DVT-Untersuchung des Oberkiefers (Volumen 12 x 8 cm) mit Standardauflösung beträgt sie etwa 500 mGy/cm^2.

Dies vermittelt einen Eindruck von der geringen Dosis, die der Patient erhält. Auch die Zeit für die Bildaufnahme und die Anzeigezeit sind im Vergleich zu einer hochauflösenden Untersuchung weniger wichtig. Die Bildschärfe ist jedoch leicht beeinträchtigt.

Nach der Analyse dieser Bilder können wir davon ausgehen, dass sich die Läsion im Heilungsprozess befindet, und können daher grünes Licht für die endgültige prothetische Rekonstruktion geben. Ein neuer Kontrolltermin ist in 1 Jahr vorgesehen.

Schlussfolgerung

Das DVT ist ein unverzichtbares Instrument in der modernen Endodontie. Es kann herkömmliche Röntgenbilder nicht ersetzen, sondern ergänzt sie. In diesem Sinne hat uns die Erfassung von 3D-Bildern mit dem DVT CS 9600 ein besseres Verständnis der Pathologie, die Erstellung eines Behandlungsplans, dem wir vertrauen, und eine bessere Kommunikation mit dem Patienten ermöglicht.[7] All dies geschah mit einem klaren Nutzen-Risiko-Verhältnis für den Patienten, in relativ kurzer Zeit und alles innerhalb derselben Praxis

1. De Paula-Silva FWG, Wu M-K, Leonardo MR, et al. Accuracy of periapical radiography and cone-beam computed tomography scans in diagnosing apical periodontitis using histopathological findings as a gold standard. J Endod 2009;35: 1009–12.
2. Estrela C, Bueno MR, Leles CR, et al. Accuracy of cone beam computed tomography and panoramic and periapical radiography for detection of apical periodontitis. J Endod 2008;34:273–9.
3. Matherne R, Angelopoulos C, Kulild J, et al. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. J Endod 2008;34:87–9.
4. Treatment Outcome in Endodontics: The Toronto Study—Phases 3 and 4: Orthograde Retreatment Cristian de Chevigny, DMD, MSc,* Thuan T. Dao, DMD, MSc, PhD,†Bettina R. Basrani, DDS, PhD,* Vincent Marquis, DMD, MSc,* Mahsa Farzaneh, DDS, MSc,*Sarah Abitbol, DDS, MSc,* and Shimon Friedman, DMD J. Endod 2008
5. Diagnostic accuracy of cone beam computed tomography used for assessment of apical periodontitis: an ex vivo histopathological study on human cadavers C. Kruse , R. Spin-Neto, D. C. Evar Kraft, M. Væth & L.-L. Kirkevang. IEJ 2019
6. Endodontic outcome predictors identified with periapical radiographs and cone beam computed tomography scans. Liang YH, LiG, Wesselink PR, Wu Mk . J. Endod 2011 ;37 : 326-331
7. Fayad MI, Nair M, Levin MD, et al. AAE and AAOMR joint position statement: use of cone beam computed tomography in endodontics 2015 update. Oral Surg Oral MedOral Pathol Oral Radiol Endod 2015;120:508–12