

Zahn Krone

Dienstag, 25. 2. 2003 Nr. 1/2003

MR Prof. Dr. Peter Kotschy

Lindengasse 41/15, 1070 Wien

Tel.: +43/1/523 71 98, Fax: +43/1/524 17 98

www.kotschy.at, www.mikrozahnheilkunde.at,

www.parodontologie.cc, peterkotschy@parodontologie.cc

Mikrozahnheilkunde

SONDERDRUCK

Quantensprung in der Zahnmedizin

Die Mikrozahnheilkunde eröffnet erstmals die Möglichkeit, zahnärztliches Handeln von der taktilen zur visuellen Führung überzuführen. Dies bringt für den Patienten enorme Vorteile, aber auch der Arzt profitiert durch eine bessere Arbeitshaltung und Augenschonung.

MR Prof. Dr. Peter Kotschy

Die Entwicklung zur Hightech-Medizin ist eine logische Konsequenz aus den Bemühungen der Mikrochirurgie der letzten Jahrzehnte; allerdings mit dem gleichen Wermutstropfen: Die Arbeit ist sehr material-, geräte-, aber vor allem auch zeitintensiv, und dadurch entstehen natürlich höhere Kosten. Es bedarf einer kompletten Umschulung der ZahnärztInnen und ihrer Mitarbeiter, da die medizinisch-technischen, aber auch die ergonomischen Anforderungsprofile völlig neu sind. Andererseits wird der Kreativität in der Zahnheilkunde ein riesiges neues Betätigungsfeld gegeben. Das Fach der Zahnheilkunde ist seit Jahrhunderten von einer ununterbrochenen Entwicklung in Richtung Präzision gekennzeichnet. Der Weg von der

Was versteht man unter Mikrozahnheilkunde?

Mikrozahnheilkunde heißt Einsatz des Mikroskopes als Sehhilfe im Fach der Zahnheilkunde – abhängig von der Bestückung des Mikroskopes – mit einem Vergrößerungsmaßstab von ca. 3,5- bis 25fach. Da aus ergonomischen Gründen das Mikroskop nicht bei allen Arbeitsgängen ununterbrochen eingesetzt wird, ist auch die Bezeichnung „Mikroskopassisierte Präzisions-Zahnheilkunde“ (MAP-Zahnheilkunde) möglich.

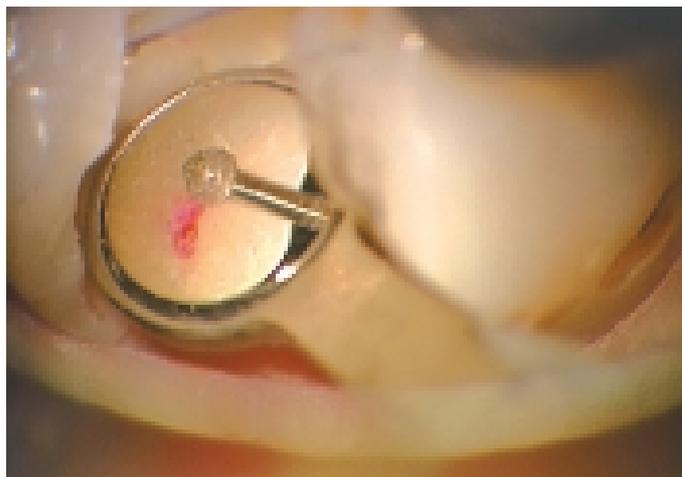


tels Brücken, Prothesen und Implantaten zur heutigen Maxime des „lebenslangen Erhaltes möglichst gesunder eigener Zähne“. Diese gigantische Entwicklung wurde einerseits durch die

Erfolge der Prophylaxe und Parodontologie und andererseits durch die parallel erfolgte Perfektion medizinisch-technischen Handelns möglich.

Die logische Konsequenz aus den bahnbrechenden Erfolgen der Mikrochirurgie in der Allgemeinmedizin – siehe Historisches – und einer heute im Mikronbereich angesiedelten möglichen Präzision im zahntechnischen Labor ist der Einsatz des Mikroskopes als vergrößernde Sehhilfe für den Zahnarzt bei nahezu allen Arbeitsvorgängen im Munde des Patienten. Pioniere der Mikrozahnheilkunde waren Endodonten (Spezialisten für Wurzelbehandlungen) wie Carr, Feldman, Friedman,

Landesman, Ruddle, Shanelec, Tibbetts etc. in der USA oder Velvart in der Schweiz. Dank technischer Weiterentwicklungen des Mikroskopes seitens der Hersteller – da vor allem der Fa. Zeiss



Kariesentfernung bei indirekter Sicht und zweitem Spiegel im Inneren des Zahnes



Kontrollbild nach restloser Kariesentfernung

seinerzeitigen reinen Schmerzbekämpfung in Form von Extraktionen führte über den Wiederaufbau zerstörter Zahnschubstanz mit Füllungen, Kronen etc. und Ersatz verloren gegangener Zähne mit-

n unter dem Mikroskop

Eine Revolution in der Kariestherapie

Die Mikro Zahnheilkunde ermöglicht zum Unterschied zur traditionellen die visuelle Kontrolle des Präparationsvorganges im Mikrobereich. Das unter diesen Bedingungen eingesetzte kinetische Präparationsverfahren führt zu einer Revolution der Kariesentfernung. Die bisherigen beiden Nachteile dieses Verfahrens – der unkontrollierte, da nicht sichtbare, Abtrag der Zahnhartsubstanz und die Staubeentwicklung – konnten beseitigt werden.

Das Prinzip der kinetischen Kavitäten-Präparation (engl. KCP; nach R.B. Black, 1945) beruht auf der Wirkung des Sandstrahlens, wobei in der Zahnheilkunde zur Präparation vorzugsweise 25–27 µm große Aluminiumoxidkörner mit einem Druck von 3 bis 10 bar mittels einer kleinen Präzisionsdüse auf die Zahnoberfläche geschossen werden.

Die abprallenden Aluminiumoxidkörper waren aber bislang nicht unter Kontrolle zu bringen und haben das ganze Arbeitsumfeld, sogar den Arbeitsraum, mit Staub belastet. Dem Autor ist es gelungen, ein Staubfangverfahren zu entwickeln und zum Patent anzumelden. Weiters ist er dabei, ein im Haushalt verwendetes Gerät der Fa. Big Power (Italien), welches die angesaugte Luft inklusive Pulver mit einem patentierten Wasserwaschsystem und einem HEPA-Filter reinigt, für die Zahnheilkunde zu modifizieren und damit das Problem zu lösen – Big Power Dental.

Kariesentfernung

Unter 15- bis 20facher Vergrößerung kann vom Behandler präzise und punktgenau mit dem Kariesdetektor angefarbtes kariöses Dentin im Mikrobereich, z.B. mit dem „Prep Star“-KCP-Gerät der Fa. Danville Engineering, entfernt werden. Mit dem Mikroskop wird sicherge-

stellt, dass sämtliche Nischen, Ecken bzw. „unter sich gehende“ Stellen, Ränder zwischen Dentin und Schmelz, Sprünge, Randspalten etc. restlos von Karies entfernt werden. Damit wird die Grundlage für eine perfekte Rekonstruktion zerstörter Hartschubstanz geschaffen.

Präparationsarten

Nach der ehemals so schmerzreichen und nun „angenehmen“ Kariesentfernung sind zur Erstellung spezifischer Präparationsformen, z.B. Inlay, Onlay und Kronen, traditionelle Schleifkörper und Bohrer notwendig. Für plastische Füllungsmaterialien kann – je nach Größe der Läsion – die gesamte Präparation mit dem kinetischen Präparationsverfahren durchgeführt werden.

Die Praxis hat gezeigt, dass das Entfernen alter – vor allem großer – Füllungen mit traditionellen Schleifkörpern durchgeführt werden sollte. Für die Entfernung von Amalgam und Metall ist dieses Verfahren ungeeignet.

Neue Präparationsmöglichkeiten

Der Einsatz des Mikroskopes und die Verwendung der kinetischen Präparationsverfahren bringen in Kombination ungeahnte Präparationsmöglichkeiten zustande. An Stellen, an denen wir bislang überhaupt nicht präparieren konnten, z.B. Entfernung von Zement zwischen Wurzelstift und Dentin oder wo riesengroße Füllungen gemacht werden mussten, um einen guten Zugang zu erhalten, können heute einfache Präparationen gesetzt werden. Weiters ist die Erhaltung noch nicht erkrankter Zahnhartsubstanz und damit das miniinvasive Vorgehen in optimaler Weise gewährleistet. Auch bei der Rekonstruktion hilft das KCP-Verfahren zur Verbesserung der

Haftmechanismen zwischen Zahn, verwendetem Kleber und Materialoberflächen.

Da nunmehr die Staubeentwicklungsproblematik gelöst ist, geht mit dem unten erwähnten Vorteilen für Patient und Arzt ein langgehegter Traum der Zahnheilkunde in Erfüllung.

Vorteile des Verfahrens für den Patienten

- Der Arbeitsvorgang ist fast geräuschlos, ohne unangenehme Bohrergeräusche wie Pfeifen, Sausen Zischen etc.
- Es gibt kein Dröhnen oder Bohren im Kopf des Patienten.
- Die Präparation von Füllungen ist fast immer völlig schmerzlos. Ausnahme: bei tiefer „nervennaher“ Karies sind manchmal einige Tropfen eines Lokalanästhetikums notwendig.

Vorteile für den Behandler

- Kein Pfeifen, Zischen und Sausen unserer sonst oft sehr lauten Winkelstücke bzw. Turbinen und damit Vermeidung berufsbedingter Hörschäden.
- Keine Kraftanwendung bei der manuellen oder mechanischen Kariesentfernung, daher kein Verkrampfen der Finger bei der Arbeit.
- Direkte Sicht auf das Arbeitsgebiet ohne störende Instrumente, Bohrer und Winkelstückköpfe, so dass die Sichtkontrolle des Entfernungsvorganges des kariösen Materials oder gewollt zu entfernender Zahnanteile gegeben ist.

Nachteil für den Behandler

- Ein leicht verstärktes Saugergeräusch.

Selbstverständlich verlangt der Einsatz des Mikroskopes ein neues ergonomisches Konzept, neue Instrumente und eine geänderte Anwendungsergonomie der Materialien. Diesbezügliche Neuentwicklungen finden sie demnächst auf unserer Homepage.

Sollten Sie zu dem Thema „Mikro Zahnheilkunde“ Wissen, Ideen, Informationen oder Hilfen anbieten können oder sich über dieses Thema informieren wollen, wenden Sie sich an unsere Webseite: www.mikrozahnheilkunde.at.

Die kinetische Kavitäten-Präparatio

FALLBEISPIEL



Miniinvasive erweiterte Fissurenversiegelung vorher (links) und nachher (rechts). Man beachte die individuelle, durch kein anderes Präparationsverfahren mögliche Gestaltung der Kavität ohne unnötige Opferung gesunder Zahnhartsubstanz



Kariesentfernung an bislang nicht eingesehener, auch für die traditionelle Präparation absolut unzugänglicher Stelle. Sichtbarmachung durch Mikroskop und Spiegel (links). Die kinetische Präparationsspitze (Mitte) kommt auch an den unmöglichsten Stellen an die Karies heran. Restlose Kariesentfernung (rechts) bei maximaler Zahnschutzsubstanz

Darstellung der Karies mittels Kariesdetektor (links), schmerzlose Entfernung trotz eröffnetem Pulpdach! (rechts)



Massive Verbesserung der Sicht für den Zahnarzt durch die Kleinheit der Präparationsspitze. Auch hier trotz massiver, tiefer Karies keinerlei Schmerzempfindung durch den Patienten

(Deutschland) – ist der ergonomisch vertretbare Einsatz in der Zahnheilkunde nun sinnvoll.

Was ist der Vorteil für den Patienten?

Der Einsatz des Mikroskopes hat im zahnärztlichen Handeln in allen Bereichen höchste Perfektion erst möglich gemacht. Jeder Arbeitsgang wird in großer Vergrößerung „gesehen“, während bislang mit der Sonde oder rotierenden Schleifkörpern bzw. Bohrern hauptsächlich „geföhlt“ wurde (früher: 80% Föhlen und 20% Sehen; heute: 100% Sehen).

Das Mikroskop in der konservierenden Zahnheilkunde

Kariös erkrankte Zahnschubstanz kann erstmals in der Geschichte der Zahnheilkunde unter optimaler Schonung des Restzahnes vollständig entfernt werden. Damit wird erreicht, dass unter gelegten Füllungen oder angefertigten Zahnersatz keine Sekundärkaries entstehen kann! Aus heutiger Sicht darf man postulieren, dass die Sekundärkariesbildung niemals eine „Sekundärkaries“ war, sondern eine primär vom Zahnbehandler „liegen gelassene“ Primärkaries. Wird dann die zahnärztliche Arbeit randdicht gelegt – dabei hilft das Mikroskop entscheidend – ist die Haltbarkeit dieser Arbeit um ein Vielfaches gesteigert und der Restzahn maximal geschont!

Die Entfernung erkrankten Materials erfolgt traditioneller Weise mit dem

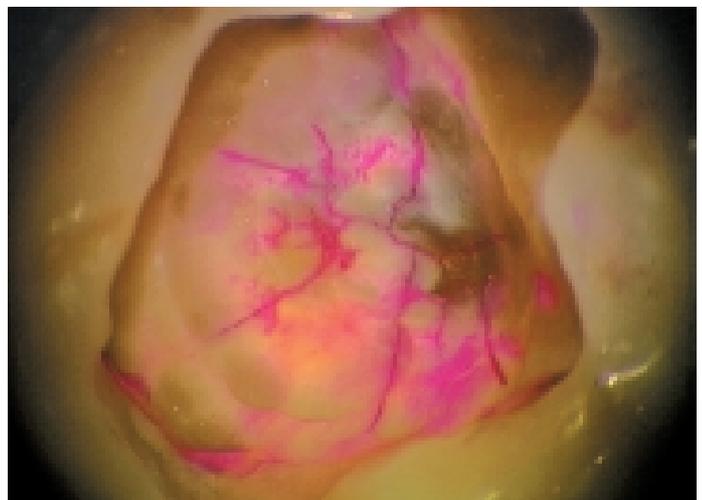


Rosenbohrer oder einem Exkavator, wobei sich der Zahnarzt nur darauf verlassen kann, dass er die gesunde harte Zahnschubstanz durch ein klirrendes Geräusch „eröhlt“. Mit dem Mikroskop wird die Grenze zwischen erkranktem und gesundem Dentin präzise gesehen. Erleichtert wird dieses Sehen durch die Anwendung eines Kariesdetektors, der die nekrotischen Anteile anfärbt.

Seit 26 Jahren verwendet der Autor vergrößernde Sehhilfen in Form von 3–5,5fachen Lupen; damit konnte man wesentlich präziser Karies entfernen als mit einem unbewaffneten Auge¹. Die nunmehrige Arbeit mit dem Mikroskop zeigt allerdings, dass auch dies nur ein oberflächliches Sehen und die vollständige Kariesentfernung nur ein frommer Wunsch war. Denn eine präzise Verfol-



Detailaufnahme eines Backenzahnes:
Kariesausbreitung zwischen Schmelz und Dentin.

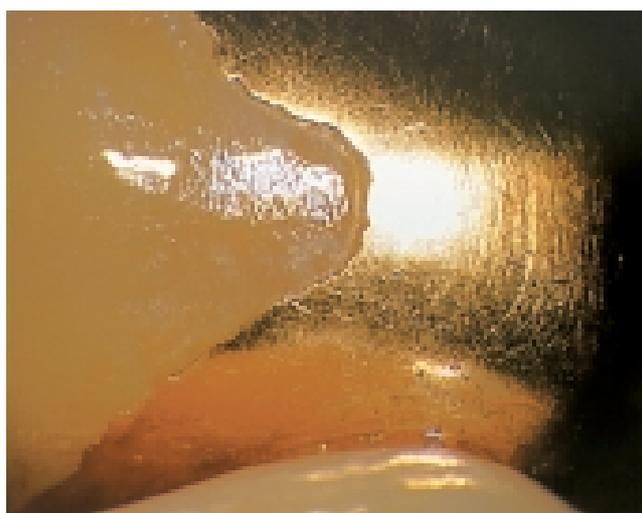


Aufsicht auf einen Backenzahn:
Sternförmige Kariesausbreitung (rot angefärbt) in die Tiefe.

gung der irregulär befallenen kranken Zahnhartsubstanz ist, besonders wenn wir gesunde Substanz schonen wollen, ohne Mikroskop nicht möglich! Außerdem waren unsere Instrumente einfach viel zu groß und klobig und konnten auf die individuelle Kariesausbreitung nicht eingehen.

Weitere Einsätze des Mikroskopes in der konservierenden Zahnheilkunde:

- Revolution der Wurzelbehandlung: Das weitverzweigte Kanalsystem menschlicher Zähne kann mit Hilfe des Mikroskopes bei allen einigermaßen geraden Kanälen bis zur Wurzelspitze direkt eingesehen werden. Bei gekrümmten Kanälen ist der Einblick etwa zu 7/10 gegeben und damit wird die Grundlage für eine perfekte Wurzelbehandlung wesentlich erhöht. Die Auffindung aller Kanäle und Kanalverzweigungen, macht eine vollständige Wurzelbehandlung überhaupt erst möglich.
- Entfernung von Wurzelkanalhemmnissen wie Verkalkungen etc. unter direkter Sicht
- Entfernung technischer Arbeiten: vor allem Wurzelstifte, parapulpärer Stifte etc.
- Revision alter Wurzelfüllungen und damit Entfernung von alten Wurzelfüllmaterialien
- Entfernung von abgebrochenen Wurzelkanalinstrumenten
- Mikrochirurgischer Verschluss von Fosse Route
- Therapie interner Resorptionen
- Mikrochirurgische Wurzelspitzenresektionen mit retrograder mikrochirurgischer Wurzelfüllung mit massiver Erfolgssteigerung von 60 auf über 90%, da alles unter direkter Sicht gemacht werden kann und sämtliche Irregularitäten der Wurzelkanäle im Bereich der Wurzelspitze gesehen werden und damit optimal versorgt werden können
- Entdeckung von Zahnsprüngen



Verwendung des Mikroskops zur Visualisierung des Kronenrandes (hier von Zahn 26).

Oben: 4,3fach vergrößert; Mitte: 10,6fach vergrößert; unten: 25,5fach vergrößert

Sind der Vergrößerung Grenzen gesetzt?

Aus rein physikalisch-technischen Gründen ist im Auflichtmikroskop die Verwendung einer Vergrößerung jenseits der 25fachen in der Zahnheilkunde nicht

sinnvoll, da die Verringerung der Schärfentiefe das dreidimensionale Sehen und mechanische Arbeiten verunmöglicht. Aber nicht nur dass Karies vollständig entfernt werden kann, kann durch die große Vergrößerung Fissuren- und Approximalkaries im Beginnstadium entdeckt werden und randundichte Füllungen, Kronen etc. können rechtzeitig repariert werden. Selbstverständlich hilft auch dabei die Göttinger Lichtsonde wertvollste Hilfe. Die Fissurenversiegelung kann erstmals wirklich vollständig und randdicht durchgeführt und 100%ig kontrolliert werden.

Als Konsequenz der frühzeitigen Entdeckung beginnender Karies ist die minimalinvasive Therapie möglich. Es werden Miniaturfüllungen gelegt, bei denen es zu einer maximalen Erhaltung noch nicht erkrankter Zahnsubstanz kommt.

● Primärprophylaxe:

Der prophylaxeorientierte Patient in den hochzivilisierten Ländern ist imstande, seine Zähne vor einer Erkrankung zu schützen.

● Sekundärprophylaxe:

Seine Prophylaxebemühungen können dafür sorgen, dass, wenn eine Schädigung eingetreten ist, es zu keiner neuerlichen Erkrankung kommt.

● Tertiärprophylaxe:

Wenn doch eine Erkrankung auftritt, kann frühzeitig prophylaxeorientiert – dass heißt zahnschonend und nachher optimal reinigbar – geholfen werden,

sodass die Zahnschädigung nur sehr gering ist.

Dies bedeutet: gesunde oder minimal therapierte eigene Zähne ein Leben lang!

Das Mikroskop in der Parodontologie

- Frühzeitiges Erkennen entzündlicher Vorgänge
- Verbesserte Differentialdiagnostik: sowohl bei der Schleimhaut- als auch in der Taschendiagnostik oder bei Endo-Paroläsionen
- Auffinden von Konkrementablagerungen an Wurzeloberflächen
- Auffinden und Therapie von Irregularitäten wie weitversprengter Schmelzperlen etc.
- Mikro-Parodontalchirurgie

Das Mikroskop in der Prothetik

Da es bei technischen Arbeiten neben der oben erwähnten Kariesentfernung um eine präzise Neugestaltung verloren gegangenen Zahnhartsubstanz oder ganzer Zähne geht, ist der Einsatz des Mikroskopes allgegenwärtig und ermöglicht eine bislang ungeahnte Präzision mit phantastischer tertiär-prophylaktischer Wirkung.

Über Videokamera, Bildschirm oder Mitbeobachtertubus ist die Assistenz hautnah am Geschehen und kann im Mikrobereich assistieren. Assistierende Ärzte haben die gleiche Sicht wie der Operateur; damit wird die Aus-, Weiter- und Fortbildung der Zahnärzte auf ein ganz anderes Niveau gestellt. Nicht zuletzt kann der Patient die Aktivitäten am Bildschirm mitverfolgen.

¹ Eine entsprechende Übersichtsarbeit ist von P. Kotschy unter dem Titel „Mikro-Zahnheilkunde, Prinzipien, Instrumente, Hilfen“ (Philip Journal für restaurative Zahnmedizin 7-8:329-339, 1994) erschienen.

Historisches

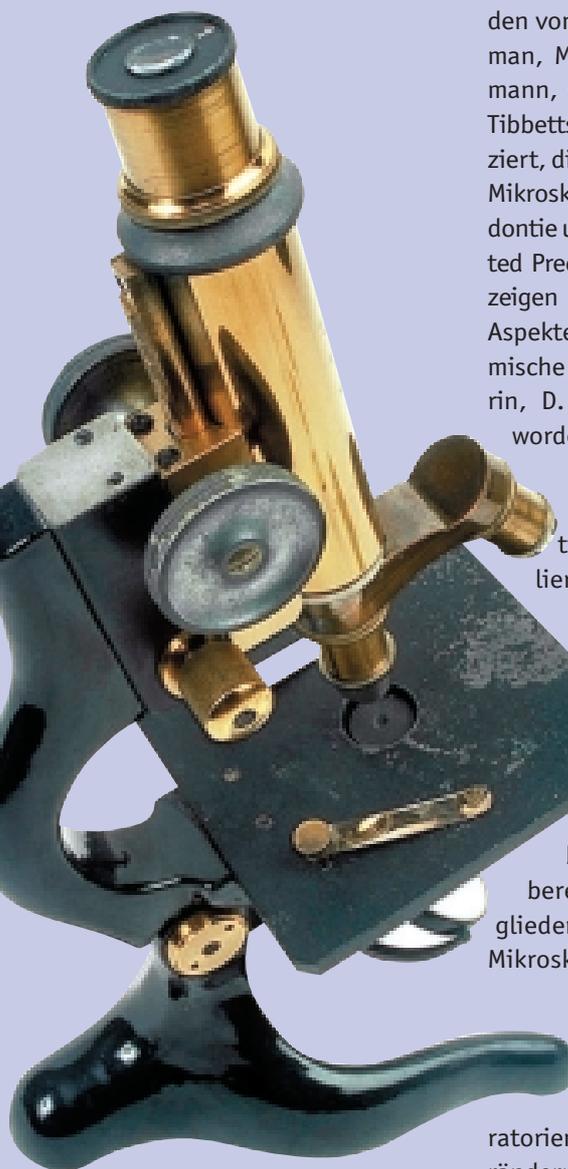
Das Mikroskop wurde in der Medizin 1921 durch Nylen/Schweden in die Medizin eingeführt, der ein normales Laboratoriumsmikroskop zwecks Anwendung bei der Operation am Ohr in ein Operationsmikroskop umgebaut hat. Die zweite Gruppe von Spezialisten waren die Augenärzte, die in den

instrumenten und entsprechendem Nahtmaterial entwickelt, welche sowohl in der plastischen als auch rekonstruktiven Chirurgie, aber vor allem bei der Neurochirurgie im Sinne der Mikrochirurgie angewandt wurden und werden (B. Haeseker).

Ab den beginnenden 90er Jahren wurden von den Autoren G.B. Carr, M. Feldman, M.J. Friedman und H.M. Landesmann, C.J. Ruddle, D.A. Shanellec, L.S. Tibbetts, P. Velvart etc. Arbeiten publiziert, die den Vorteil der Anwendung des Mikroskopes vorwiegend in der Endodontie unter dem Motto „Microscop assisted Precision Dentistry (MAP-Dentistry)“ zeigen sollten, aber auch ergonomische Aspekte bearbeitet haben. Eine ergonomische Übersichtsarbeit ist von P. Perin, D. Jacky und P. Hotz veröffentlicht worden (DFZ 4:54-60, 2001).

1998 hat die American Association of Endodontics (AAE) postuliert, dass alle postgraduierten Studenten das „Handling“ am Operationsmikroskop durchgeführt haben müssen, um ihre Zertifikate zum Facharzt für Endodontie zu bekommen. Eine Umfrage der AAE im November 1999 hat erbracht, dass bereits ein Drittel der aktiven Mitglieder in ihren Praxen Zugang zum Mikroskop haben.

In Österreich wurde das Mikroskop in der ZMK seit etwa 10 Jahren spärlichst in Dentallaboratorien zur Überprüfung von Füllungsrandern, Gussverfahren etc. verwendet. In kieferchirurgischen Zentren und in einigen interessierten Ordinationen wurde das Mikroskop fast ausschließlich für die Wurzelspitzenresektion eingesetzt. Es hat sich gezeigt, dass dadurch die Erfolgsrate der Wurzelspitzenresektion mit retrograder mikrochirurgischer Wurzelfüllung dramatisch erhöht werden konnte.



40er und 50er Jahren das Mikroskop in die tägliche Routine einfließen ließen. Seit 1953 hat die Fa. Zeiss (Deutschland) hochprofessionelle Operationsmikroskope erzeugt. In den 60er Jahren wurden nach entsprechenden Laboratoriumsstudien mikrochirurgische Techniken mit Mikro-

Literaturliste

- Black, RB: Technic for nonmechanical preparation of cavities and prophylaxis. J Am Dent Assoc 32:955-65,1945.
- Carr, GB: Common error in periradicular surgery. Endo Rep 8(1):12-18,1993
- Carr, GB: Microscopes in Endodontics. CDA Journal 20:55-61, 1992.
- Chou, TM, Pameijer, CH: The application of microdentistry in fixed prosthodontics. J Prosthet Dent 54(1):36-42, 1985.
- Christensen, GJ: Marginal fit of gold inlay castings. J Prosthet Dent 16:297-305, 1966.
- Feldman, M: Microscopic surgical endodontics. NY State Dent J 10:43-45,1994.
- Friedman, MJ and Landesman, HM: Microscope-Assisted Precision Dentistry-Advancing Excellence in Restorative Dentistry. Contemp. Esthet. & Rest Pract. V1, #1, September, 1997.
- Friedman, MJ, Landesman, HM: Microscope assisted precision (MAP) dentistry: a challenge for new knowledge. J Calif Dent Assoc 26(12)900-905,1998.
- Haeseker, B: Microsurgery a small surgical revolution in the medical history of the 20th century. Journal Netherlands – Tijdschrift – voor Geneeskunde 17;143(16): 858-64,1999.
- Jacobsen, JH, Suarez, EL: Microsurgery in Anastomosis of Small Vessels. Surg Forum 11:243-245, 1960.
- Kleinert, HE, Kasdan, ML: Anastomosis of Digital Vessels. J Ky Med Assoc 63:106-8, 1965.
- Kleinert, HE, Kasden, ML: Salvage of Devascularized Upper Extremities Including Studies of Small Vessel Anastomoses. Clin Orthop 29:29-38, 1963.
- Komatsu S, Tamai S: Successful Replantation of a Completely Cut-Off Thumb. Plast Reconstr Surg 42(4):374-377, 1978.
- Kotschy, P: Mikro-Zahnheilkunde, Prinzipien, Instrumente, Hilfen. Philip Journal 7-8(11): 329-339,1994.
- Leknius, C, Geissberger, M: The effect of Magnification on the performance of fixed prosthodontic procedures. CDA Journal 23(12):66-70, 1995.
- Malt RA: Replantation of Severed Arms. JAMA 189(10):716-22, 1964.
- Martignoni, M and Schonenberger, A: Precision Fixed Prosthodontics. Quintessence, Chicago, 1990.
- McLean, DH, Buncke, HJ: Autotransplant of Omentum to a Large Scalp Defect with Microsurgical Revascularization. Plast Reconstr Surg 49(3):268-274, 1972.
- Mora, Assad Restorative Microdentistry: A New Standard for the Twenty First Century. Prosthetic Dentistry Review. Amer. Col Prosth. 1(3), Winter 1998.
- Mounce, R: Surgical Operating Microscope in Endodontics; The Paradigm Shift. General Dentistry 43:346-349, 1995.
- Nonsurgical endodontic retreatment. J Calif Dent Assoc 25(11):769-799, 1997.
- O'Brien BM et al: Clinical Implantation of Digits. Plast Reconstr Surg 52(5):490-502, 1973.
- Pecora, G et al: Operating Microscope in Endodontic Surgery. Oral Surg., Oral Med., Oral Path, 75:751-759, 1993.
- Perrin, P, Jacky, D, Hotz, P: Das Operations-Mikroskop in der zahnärztlichen Allgemeinpraxis. DFZ 4:54-60,2001.
- Ruddle, CJ: Endodontic perforation repair using the surgical operating microscope. Dent Today 13(5):48-53,1994.
- Ruddle, CJ: Non-Surgical Endodontic Retreatment. CDA Journal, 25(11):769-799, 1997.
- Shanelec, DA and Tibbetts LS: Current Status of Periodontal Microsurgery. Periodontics 2000 2:88-92, 1996.
- Shanelec, DA and Tibbetts, LS: Periodontal Microsurgery. Perio Insights 3:4-7, February 1994.
- Shanelec, DA, Tibbetts, LS: Periodontal microsurgery. Curr Opin Periodontol 3:118-125,1996.
- Shanelec, DA, Tibbetts, LS: Periodontal microsurgery. Dent Clin North Am 42(4):339-359,1998.
- Shanelec, DA, Tibbetts, LS: Recent advances in surgical technology. Clinical Periodontology, 8th ed, Philadelphia: WB Saunders, 1996.
- Shanelec, DA: Current Trends in Soft Tissue Grafting, CDA Journal, December, 1991.
- Shanelec, DA: Microsurgery and Gingival Grafting. CDA Journal, January, 1991.
- Shanelec, DA: Optical principles of loupes. J Calif Dent Assoc 20(11):25-32,1992.
- Tibbetts, LS, Shanelec, DA: An overview of periodontal microsurgery. Curr Opin Periodontol 1:187-193,1994.
- Tibbetts, LS, Shanelec, DA: Current status of periodontal microsurgery. Curr Opin Periodotol 3:118-125,1996.
- Velvart, P: Das Operationsmikroskop in der Wurzelspitzenresektion, Teil I: Die Resektion. Schweizer Monatszeitschr. Zahnmed 107:6,507-516,1997.
- Velvart, P: Das Operationsmikroskop in der Wurzelspitzenresektion, Teil II: Die retrograde Versorgung. Schweizer Monatszeitschr. Zahnmed 107:11,969-978,1997.
- Wiechmann, D: Lingualtechnik (Teil 3): Intraorales Sandstrahlen und indirektes Kleben. J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop 61(4):280-91,2000.