

„Fallbezogene Auswahl ist entscheidender Faktor“

Dass man heutzutage nicht alle verfügbaren Apparaturen für die compliance-unabhängige Distalisierung von Molaren verwenden, sondern vielmehr mit einer überschaubaren Anzahl arbeiten und Erfahrungen sammeln sollte, verdeutlicht Prof. Dr. Moschos A. Papadopoulos im KN-Interview. Er spricht darin über Details hinsichtlich Funktion, Indikationen/Kontraindikationen sowie Nebenwirkungen diverser Systeme und stellt u. a. die von ihm entwickelte MISDS- bzw. AMDA-Apparatur vor.

KN Fortsetzung aus KN 5/09

Überlagert man die cephalometrischen Röntgenaufnahmen vor und nach Distalisierung der Molaren mittels MISDS aufeinander, dann wird sichtbar, dass keine der konventionellen Nebenwirkungen von compliance-unabhängigen Distalisierungsapparaturen eingetreten sind. Es traten weder Vorwärtsbewegungen noch Proklinationen anteriorer Zähne noch distale Kronenneigungen der Molaren auf (Abb. 8a). Die korrespondierenden Aufnahmen nach der Distalisierung und nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung (Abb. 8b) zeigten vielmehr, dass nach einer aktiven Distalisierung und während des darauffolgenden Stadiums der Retraktion der anterioren Zähne und der finalen Ausrichtung der Zahnbögen keinerlei nach vorn gerichtete Verankerungsverluste an den posterioren Zähnen stattgefunden hatten.

Selbst die bei compliance-unabhängigen Distalisierungsapparaturen gewöhnlich eintretende Kronenrotation der Molaren trat nicht auf. Denn die maxillären Molaren werden gezwungen, auf einem hufeisenartigen palatinalen Bogendraht zu gleiten, der im posterioren Bereich durch Führungen des Headgear läuft, die auf den palatinalen Teil der kieferorthopädischen Bänder parallel zur Okklusionslinie der Zähne aufgelötet sind.

Wie bei konventionellen compliance-unabhängigen Distalisierungsapparaturen tritt bei der Distalisierung mittels MISDS ein Driften der posterioren Zähne auf, das die Gesamtbehandlungszeit verringert. Obwohl das MISDS keine Kooperation seitens des Patienten erfordert, bietet es einige signifikante Vorteile. Das System bleibt während der initialen vier bis sechs Monate der aktiven Molarendistalisierung unsichtbar. Denn es wird am Gaumen positioniert, wobei es auch das Risiko einer parodontalen Beteiligung und des Knochenverlustes an Zähnen minimiert, die für anderweitige KFO-Verankerungen genutzt werden. Selbst der unilaterale Einsatz des MISDS ist möglich. Der einzigartige Vorteil dieses Systems liegt jedoch darin, dass es Minischrauben für temporäre und stationäre Verankerungen nutzt, die nicht nur die Distalisierung der Molaren unterstützen, sondern nach einer geringen Modifikation auch die nachfolgende Retraktion der anterioren Zähne günstig beeinflusst. So werden nicht nur die Effekte der Verankerungsverluste im anterioren Zahnbereich unter der Distalisierung der Molaren eliminiert. Auch posteriore Verankerungsverluste wie mesiale Bewegungen der Molaren während der nachfolgenden Retraktion der anterioren Zähne sind ausgeschlossen. Neben den genannten Indikationen kann das MISDS bei einem weiten Spektrum anderer kieferorthopädischer Probleme eingesetzt werden, bei



Abb. 5a, b: Initiale intraorale Aufnahmen eines 11-jährigen Mädchens mit einer Klasse II/1-Malokklusion sowie erheblichem Overjet unmittelbar nach Insertion der MISDS-Apparatur. a) okklusale Ansicht, b) rechte laterale Ansicht (Abdruck aus Papadopoulos¹⁰, mit freundlicher Genehmigung vom Elsevier Verlag).

denen eine maximale Verankerung im maxillären Dentalbogen erforderlich ist, so z. B. bei Klasse I- oder II-Patienten, die nach Extraktionen einen Engstand aufweisen. Oder bei lückigen Gebissen, die einen



Abb. 6: Laterale cephalometrische Röntgenaufnahme direkt nach Insertion der MISDS-Apparatur, welche zur Kontrolle der Position der Minischrauben sowie deren Lage zu den angrenzenden Wurzeln der anterioren Zähne gemacht wurde (Abdruck aus Papadopoulos¹⁰, mit freundlicher Genehmigung vom Elsevier Verlag).

Lückenschluss im Bereich der anterioren Zähne erfordern. Für diese Zwecke kann die Apparatur im passiven Status als skelettal verankerter, hufeisenförmiger transpalatinaler Bogen ohne jegliche Ringfedern verwendet werden. Stattdessen sind die Stopperschrauben bilateral in Kontakt mit den Führungen zu befestigen. Das oben beschriebene System wurde kürzlich durch die Entwicklung der „Advanced Molar Distalization Appliance“ (AMDA) – U.S. Patentanmeldung Nr. 11/822.799, noch in Bearbeitung, und deutsche Patentanmeldung Nr. 10 2006 033 774.3-43, ebenfalls in Bearbeitung – weiter verbessert (Abb. 9). Nach dem Einsetzen generiert die Apparatur einen Kraftvektor, der wiederum ca. 10 mm apikal der Okklusionsoberfläche der maxillären Molaren appliziert wird und unmittelbar durch bzw. sehr nahe an deren CR vorbeiführt. Wird die Apparatur nun zur Distalisierung eingesetzt, findet eine Zahnbewegung statt, die den Zahnkörper in Gänze erfasst und es ist davon auszugehen, dass keine distale Neigung des Zahnes auftritt. Zum Hauptverankerungsmechanismus gehört auch der Einsatz von Minischrauben, die während der Distalisierung eine temporäre, aber absolute Verankerung ge-

währleisten und so das Problem von Verankerungsverlusten an den anterioren Zähnen verhindern.

Die AMDA kann uni- und bilateral verwendet werden. Die Apparatur ist jedoch besonders interessant, weil sie vorgefertigt werden kann und keine Abdrücke für Labor- und Anpassungszwecke nötig sind. Zusätzlich kann die Apparatur an linguale Röhren konventioneller kieferorthopädischer Molarenbänder gesichert werden, so dass spezielle Sicherungsbänder und Laborarbeiten (Auflöten von Führungen oder ähnlichen Befestigungen) wegfallen. In Analogie zur MISDS ist es möglich, ein- und dieselbe Apparatur sehr leicht durch Festziehen der Schrauben in eine skelettale Verankerung umzuwandeln und als indirekte

posteriore skelettale Verankerung für die nachfolgende Retraktion der Zähne anterior der Molaren mit vollfesten Apparaturen zu verwenden. Zusammenfassend empfehle ich die Anwendung konventioneller dental verankerter compliance-unabhängiger Apparaturen dann, wenn die Vorwärtsbewegung der anterioren Zähne akzeptabel ist oder der Patient aus irgendeinem Grund die Implantation der Minischrauben ablehnt. Soll die Vorwärtsbewegung jedoch vollständig ausgeschaltet werden, dann ist die skelettale Verankerung mittels Minischrauben das therapeutische Verfahren der Wahl.

KN Verwenden Sie für die Verankerung ein oder mehrere Minischrauben?

Die Verankerungseinheit der MISDS und auch der AMDA nutzt für temporäre und stationäre Verankerungen zwei Minischrauben, um den reziproken Kräften während der Distalisierung der Molaren und der nachfolgenden Retraktion der anterioren Zähne (Abb. 5a und 7b) Widerstand zu bieten. Es sind jeweils zwei Minischrauben für die Verankerung der beiden Systeme erforderlich, auch dann, wenn nur eine unilaterale Molarendistalisierung gewünscht wird. Dies ist nötig, um

(a) mögliche Rotationsbewegungen der Apparatur im Falle asymmetrischer Kraftapplikation zu vermeiden und (b) die Stabilität der Minischrauben zu verstärken.

KN Mit welchen Längen, Durchmessern und Platzierungsregionen arbeiten Sie bevorzugt?

Minischrauben können in der Maxilla unterhalb der Spina nas. post., im Palatum (im medianen oder paramedianen Bereich) oder der Crista infrazyg., den Tuberositas maxillae und im Processus alv. (sowohl bukkal als auch palatinal zwischen den Zahnwurzeln) inseriert werden.¹¹ Jüngere Studien haben jedoch gezeigt, dass der harte Gaumen zwar geeignete Bereiche für die Platzierung der Minischrauben bietet, aber der palatinal Bereich hinter dem Foramen incisivum am besten geeignet ist.

Histologische Untersuchungen belegen, dass der Anteil ossifizierten Gewebes in der gesamten mittpalatinalen Knochenhaut im Vergleich zur Region paramedian des Gaumens nur gering ist. Dieser Bereich ist daher vorteilhafter als die mittpalatinal Region. Denn sie bietet adäquate Knochensubstanz für die Implantation der Minischrauben. Dentale Low-Dose-CTs haben gezeigt, dass die palatinal Region mit der besseren Knochensubstanz ca.

6–9 mm posterior des Foramen incisivum und 3–6 mm paramedian der Raphe Mediana gelegen ist. Da ein- und dasselbe System sowohl zur maxillären Molarendistalisierung als auch für die nachfolgende Retraktion dieser Zähne verwendet werden soll, muss der behandelnde Kieferorthopäde darauf achten, dass die Miniimplantate unter der Retraktion nicht in Kontakt mit den Wurzeln der anterioren Zähne kommen. Aus diesem Grund empfiehlt sich bei der Anwendung der MISDS dringend ein Sicherheitsabstand von 7–10 mm zwischen Implantat und Zahnwurzel, der bereits vor der Implantation sorgfältig zu planen ist (Abb. 5a, 7b). So kann die oben beschriebene paramediane palatinal Region für die Insertion empfohlen werden und die Implantate sind nicht nur als Verankerung während der initialen Molarendistalisierung, sondern auch für die nachfolgende Retraktion der anterioren Zähne einsetzbar.

Das Implantationsgebiet gestattet die Verwendung einer großen Anzahl von Minischrauben unterschiedlicher Längen und Durchmesser. Implantate mit großen Längen und Durchmessern gewährleisten eine größere Stabilität während der kieferorthopädischen Behandlung und führen zu besseren Therapieergebnissen.¹¹ Ich arbeite bevorzugt mit Minischrauben vom Typ #68.75.93 des Aarhus Mini-Implant Systems (American Orthodontics), die mit einem Durchmesser von 2 mm und einer Länge von 9 mm angeboten werden. Sicher gibt es aber bereits jetzt oder schon in Kürze weitere Systeme anderer Hersteller, die Miniimplantate vergleichbarer Größen bieten. Diese Systeme können für den gleichen Zweck ebenso effizient eingesetzt werden.

KN Setzen Sie die Minischrauben selbst ein?

Miniimplantate gibt es in selbstschneidender und in nichtselbstschneidender Ausführung.¹¹ Selbstschneidende Schrauben haben den Vorteil, dass sie ohne Weichteilstanze und Führungsbohrung inseriert werden können. Damit wird das Implantationsverfahren deutlich einfacher und angenehmer für den Patienten. Es gibt jedoch Fälle, die selbst bei

Verwendung selbstschneidender Minischrauben eine Führungsbohrung erfordern. Dazu zählen Patienten mit Cortextärken oberhalb 2 mm. Denn hier kann die feine Spitze der Schraube beschädigt werden. Werden jedoch MISDS oder AMDA mit angesetzten Minischrauben eingebracht, dann ist keine Führungsbohrung nötig. Denn im anterioren und paramedianen Bereich des Gaumens ist die Cortex nicht dicker als 2 mm und eine selbstschneidende Schraube kann bedenkenlos eingebracht werden. Somit kann auch hier auf Weichteilstanze und Führungsbohrung verzichtet und die Belastung für den Patienten minimiert werden.

In der Regel lassen sich MISDS und AMDA zusammen mit den korrespondierenden Miniimplantaten in ein- und derselben Sitzung einsetzen. Da die Schrauben des Aarhus Mini-Implant-Systems selbstschneidend sind und weder einen Schnitt noch eine Weichteilentfernung erfordern, vor allem jedoch, weil die spezifische Implantationsregion weit von den Wurzeln der benachbarten Zähne entfernt und das Risiko möglicher Wurzelverletzungen sehr gering ist, kann der Kieferorthopäde die Minischrauben selbst einsetzen.

KN Wie hoch liegt die Versagensrate im Gaumen platzierter Minischraubenimplantate, wenn eine Distalisierungsapparatur eingesetzt wird?

Minischrauben können versagen, wenn zum Zeitpunkt der Implantation durch inadäquate Stärke der Kortikalis Instabilitäten vorliegen.¹¹ Tritt diese Komplikation auf, dann sollte das Implantationsgebiet gewechselt werden. Die Platzierung der Miniimplantate in der paramedianen Region des Gaumens scheint vorteilhaft zu sein, denn hier ist neben einer verbesserten initialen Stabilität die Möglichkeit zum Wechsel des Implantationsgebiets im Versagensfall gegeben. Miniimplantate können sich auch infolge von Infektionen des umliegenden Gewebes lockern. Solche Infektionen und/oder Entzündungen treten gelegentlich auf, auch wenn das Infektionsrisiko allgemein gering ist. Die betrof-

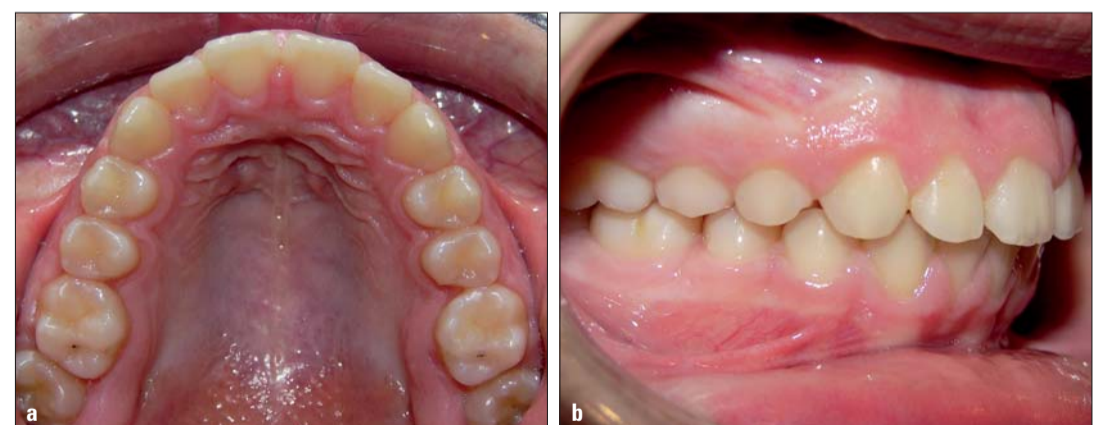


Abb. 7a, b: Intraorale Abschlussaufnahmen des gleichen Patienten. a) okklusale Ansicht, b) rechte laterale Ansicht (Abdruck aus Papadopoulos¹⁰, mit freundlicher Genehmigung vom Elsevier Verlag).

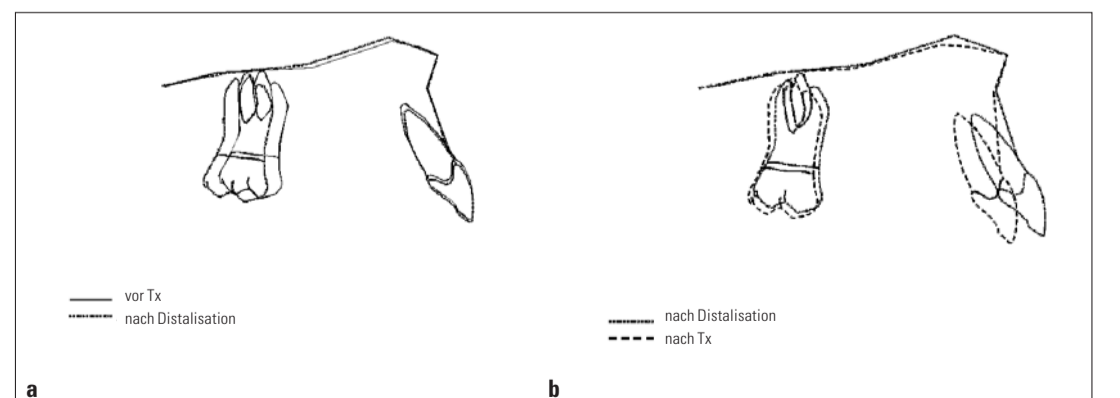


Abb. 8a, b: Überlagerung der cephalometrischen Zeichnungen auf der maxillären Ebene. a) vor Insertion der Apparatur zu Beginn und nach aktiver Molarendistalisierung. b) nach aktiver Molarendistalisierung sowie nach Abschluss der kieferorthopädischen Behandlung und Entfernung aller Apparaturen (Abdruck aus Papadopoulos¹⁰, mit freundlicher Genehmigung vom Elsevier Verlag).



Abb. 9a-c: AMDA-Apparatur (a). Okklusale (b) und rechte laterale Ansicht (c) eines Patienten mit Klasse II/1-Malokklusion sowie erheblichem Overjet direkt nach Insertion der AMDA-Apparatur.

KN Kurzvita

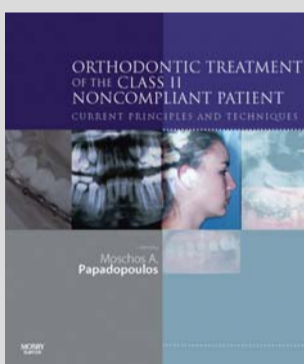


Moschos A. Papadopoulos, DDS, Dr. med. dent., Assoc. Professor of Orthodontics

- Studium der Zahnmedizin, School of Dentistry, Aristotle University, Thessaloniki/Griechenland, Promotion 1986
- Ausbildung zum FZA für KFO, Universität Freiburg, Abschluss 1990
- Mitarbeit Forschungsprojekt, Abt. für Experimentelle Chirurgie, Swiss Research Institute in Davos, Schweiz
- Associate Professor und Koordinator des Postgraduierten-Programms, Abt. für KFO, Aristotle University, Thessaloniki/Griechenland
- Herausgeber des „Hellenic Orthodontic Review“, dem wiss. Fachjournal der Greek Orthodontic Society
- u. a. Vize-Präsident der Hellenic Professional Union of Orthodontists,

Mitglied des Board of Trustees der Greek Orthodontic Society sowie der Orthodontic Society of Northern Greece

- Mitglied des Editorial Board sowie Gutachter diverser internationaler Fachjournale (u. a. AJO, WJO, EJO)
- Mitglied div. nationaler wie internationaler wiss. Gesellschaften
- 1993 Auszeichnung mit „A. Tsoukanellis Award“ der Aristotle University, Thessaloniki/Griechenland
- 2004 Auszeichnung mit „Annual Scientific Award“ der Dt. Gesellschaft für Plastische Chirurgie
- internationaler Referent
- Autor von rund 100 wissenschaftlichen Artikeln bzw. Buchkapiteln
- Autor des Fachbuchs „Orthodontic treatment for the Class II non-compliant patient: Current principles and techniques“, Mosby Elsevier 2006 ISBN 0-7234-3391-7



fenen Patienten sollten sorgfältigste Mundhygiene betreiben und Mundspülungen mit 2%iger Chlorhexidinlösung durchführen, um eventuelle Entzündungen zu vermeiden oder zu mindern. Ein wichtiger Faktor zur weiteren Minimierung des Risikos von Gewebezündungen ist die Wahl der bestgeeigneten Insertionsregion. Im Allgemeinen sollten die Minischrauben in die keratinisierte Gingiva ohne Beteiligung von Frenum und Muskelgewebe eingesetzt werden.¹¹ Auch aus diesem Blickwinkel ist die paramediane Region als Implantationsgebiet von Vorteil, da sie dieses Kriterium erfüllt. Die von uns beobachteten Versagensraten sind bei den oben beschriebenen Distalisierungssystemen folglich gering. Bis heute hat sich bei allen Patienten, die wir mit diesen Systemen behandelt haben, nur ein einziges Mal während der Distalisierung ein Implantat gelockert, das dann noch einmal neu inseriert werden musste.

KN Wo sehen Sie die größten Risiken bei der Anwendung von Minischrauben?

Wir sollten uns klar darüber sein, dass der Einsatz von Minischrauben in der Kieferorthopädie den klinischen Alltag durch eine ganze Reihe von Vorteilen radikal verändert haben. Diese Vorteile sind:¹¹

- Einsetzen und Entfernung erfordern (anders als kieferorthopädische Implantate, Miniplatten oder Onplants) keine Gewebechirurgie.
- Minischrauben können selbst durch den Kieferorthopäden leicht in einer einzigen Sitzung eingesetzt werden.
- Für eine sichere und genaue Implantation und die Verbindung mit den Zähnen ist kein kompliziertes klinisches oder labortechnisches Verfahren nötig.
- Minischrauben sind sofort belastbar, wodurch sich die Gesamtbehandlungszeit verkürzt.
- Anders als konventionelle kieferorthopädische Implantate können Minischrauben in verschiedenen Regionen von Maxilla und Mandibula eingebracht werden.
- Die gewährleisteteste absolute Verankerung eliminiert unerwünschte Effekte an den sonst zur Verankerung genutzten Zähnen.
- Die seitens des Patienten erforderliche Kooperation

beschränkt sich auf exakte Mundhygiene.

- Minischrauben sind leicht zu entfernen.
 - Verglichen mit anderen konventionellen Verankerungsmethoden sind die Kosten relativ und im Vergleich zu kieferorthopädischen Implantaten deutlich geringer.
- Ihre Anwendung kann jedoch mit einigen Risiken verbunden sein, die der Kliniker vor einem Einsatz als Verankerungssystem für KFO-Behandlungen prüfen sollte:¹¹
- Instabilität unter der Behandlung oder mögliches Versagen vor Abschluss der Behandlung.
 - Schädigung des angrenzenden Gewebes oder Wur-

zelverletzungen infolge unkorrekter Implantation.

- Reizung oder Entzündung des angrenzenden Gewebes mit nachfolgendem Versagen des Miniimplantats, besonders bei Patienten mit ungenügender Mundhygiene.
- Beim Einsetzen durch einen Mund- und Kieferchirurgen (meist zum Vorbohren) zusätzliche Frustration und Kosten für den Patienten.

Diese Probleme können durchaus die Entscheidung des Kliniklers oder die Akzeptanz durch den Patienten beeinflussen, insbesondere wenn auch „althergebrachte“ konventionelle Distalisierungsapparaturen wie Head-

gear oder neue compliance-unabhängige Systeme effektiv einsetzbar sind.

Durch Implantation im paramedianen Gebiet, die mit den oben beschriebenen Distalisierungsapparaturen gewährleistet ist, kann genug Sicherheitsabstand für eine gefahrlose Platzierung geschaffen und ausreichend Knochensubstanz gesichert werden, sodass auch Miniimplantate mit größeren Dimensionen einsetzbar sind. Zur Risikominimierung ist es nur noch erforderlich, dass der betreffende Patient während der Therapie eine bestmögliche Mundhygiene durchführt.

KN Haben Sie ganz herzlichen Dank für dieses interessante Interview. KN

ANZEIGE

KN Literatur

- [1] Papadopoulos MA. Orthodontic treatment for the Class II non-compliant patient. Current principles and techniques. Edinburgh: Elsevier, Mosby, 2006, 2008.
- [2] Papadopoulos MA. Tratamiento Ortodónico en pacientes de Clase II no colaboradores: Principios y técnicas actuales. Madrid: Elsevier, Mosby, 2007.
- [3] Papadopoulos MA, Mavropoulos A, Karamouzou A. Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance. Journal of Orofacial Orthopedics 2004;65:123-36.
- [4] Mavropoulos A, Karamouzou A, Kiliaridis S, Papadopoulos MA. Efficiency of non-compliance simultaneous first and second upper molar distalization: A 3D tooth movement analysis. Angle Orthodontist 2005;75:468-75.
- [5] Papadopoulos MA. Clinical efficacy of the non-compliance appliances used for Class II orthodontic correction. In: Papadopoulos MA, ed. Orthodontic treatment for the Class II non-compliant patient: Current principles and techniques. Edinburgh: Elsevier, Mosby, 2006, 2008:367-87.
- [6] Papadopoulos MA. Meta-analysis in evidence-based orthodontics. Orthodontics and Craniofacial Research 2003;6:112-26.
- [7] Papadopoulos MA, Gkiazouris I. A critical evaluation of meta-analyses in orthodontics. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2007;131:589-99.
- [8] Papadopoulos MA. Simultaneous distalization of maxillary first and second molars by means of superelastic NiTi coils. Hellenic Orthodontic Review 1998; 1:71-76.
- [9] Papadopoulos MA. Non-compliance distalization: A monograph on the clinical management and effectiveness of a jig assembly in Class II malocclusion orthodontic treatment. Thessaloniki: Phototypotiki, 2005. [Available in Free Full Text at: www.orthodontics.net.gr]
- [10] Papadopoulos MA. Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2008;134:604.e1-e16; discussion: 604-5.
- [11] Papadopoulos MA, Tarawneh F. The use of miniscrew implants for temporary skeletal anchorage in orthodontics: A comprehensive review. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology 2007;103:e6-e15.

Wegweiser für Patienten

Stiftung Warentest test

Kieferorthopädie

»Ein facettenreiches, hochaktuelles und hilfreiches Aufklärungswerk zur modernen Kieferorthopädie«

Berufsverband der Deutschen Kieferorthopäden (28. Mai 2009)

Kieferorthopädie
160 Seiten | kartoniert
Mai 2009
ISBN 978-3-86851-103-1
14,90 €

Wegweiser für Patienten
Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Therapieformen.

50 Info-Flyer
erhalten Sie über:
Tel. 0 18 05 / 00 24 67¹⁾
Best.-Nr. KOFLY 09

Jetzt im Buchhandel oder unter test.de/knbuecher

Besuchen Sie uns im Internet: www.test.de

Stiftung Warentest
Lützowplatz 11-13
10785 Berlin

¹⁾ 14 Cent/Min. aus dem deutschen Festnetz
Kosten aus dem Mobilfunknetz können abweichen
Mo.-Fr. 8-20 Uhr, Sa. 9-14 Uhr