

KN WISSENSCHAFT & PRAXIS

„Fallbezogene Auswahl ist entscheidender Faktor“

KN Fortsetzung von Seite 1

Die beschriebenen Nebenwirkungen sind auf die Biomechanik zurückzuführen, die bei der Distalisierung der Molaren Anwendung findet.

Ein Kieferorthopäde muss für jede klinische Situation (wenn Headgear oder compliance-unabhängige Apparaturen eingesetzt werden) genau berücksichtigen, wo das Resistenzzentrum (CR) des zu bewegenden Zahnes und der Punkt der Kraftapplikation liegen. Bei maxillären Molaren liegt das CR beispielsweise auf der sagittalen Ebene an der Bifurkation der Wurzel, während der Punkt der Kraftapplikation des zervikalen Headgears (Abb. 1) und der meisten compliance-unabhängigen Distalisierungsapparaturen (Abb. 2) okklusal des CR liegen. Die Bewegung der maxillären Molaren umfasst dadurch nicht den gesamten Zahnkörper und führt folglich zu einer distalen Kronenneigung (Abb. 1b, 2b).

Zusätzlich wird die reaktive Kraft beim Einsatz eines Headgear auf den Nacken des Patienten ausgeübt, was zu einer unphysiologischen Belastung der HWS und der Nackenmuskulatur führt. Werden dagegen compliance-unabhängige Apparaturen eingesetzt, die in der Regel den ersten oder zweiten Prämolaren zur Verankerung nutzen, dann wirken die reaktiven Kräfte auf den anterioren Zahnbereich einschließlich der Prämolaren, der Schneide- und der Eckzähne. Berücksichtigt man die Tatsache, dass das CR dieses Zahnbereichs zwischen den Wurzelspitzen der Prämolaren liegt, dann bewegen sich diese sowie die Eckzähne mit mesialer Inklination vorwärts und die Schneidezähne werden prokliniert (Abb. 2b). Diese unerwünschten Nebenwirkungen werden als anteriorer Verankerungsverlust bezeichnet.

Schließlich liegt – aus okklusaler Sicht – das CR der maxillären Molaren etwa in der Mitte ihrer Zahnkronen. Der Punkt der Kraftapplikation zervikaler Headgear (Abb. 3a) und der meisten compliance-unabhängigen Distalisierungsapparaturen, z. B. der Jig-Apparatur, liegt bukkal (Abb. 3b). Bei einigen anderen Apparaturen, z. B. der Pendulum-Apparatur, dem Distal-Jet oder dem Keles Slider, befindet er sich palatinal (Abb. 3c). Diese Situation führt in fast allen Fällen zur distalen Rotation der maxillären Molaren. Bei Apparaturen vom Pendulum-Typ ist diese Rotation jedoch stärker ausgeprägt, da die bogenförmige Bewegung des Pendels die Molaren nicht nur nach distal rotiert, sondern sie zusätzlich in Richtung der Mittellinie bewegt, was zur Konstriktion des posterioren maxillären Zahnbogens mit Kreuzbissneigung führt (Abb. 3c).

In der Vergangenheit haben wir die Wirksamkeit der compliance-unabhängigen Jig-Apparatur untersucht und stellen dabei fest, dass die oben be-

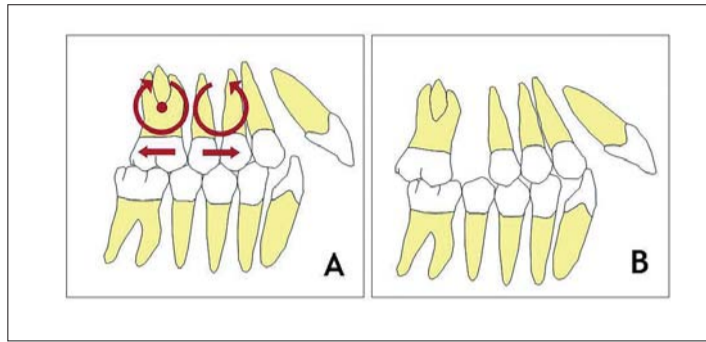


Abb. 2a–b: Biomechanik bei einer maxillären Molarendistalisation mittels Noncompliance-Distalisationsapparat. a): Durch die Apparatur erzeugte Kräfte und Momente zu Behandlungsbeginn. b): Zustand nach Molarendistalisation: ein distales Kippen der Krone kann als Nebeneffekt beobachtet werden, ebenso der Verankerungsverlust hinsichtlich Proklination der Schneidezähne sowie die mesiale Bewegung und Inklination der Prämolaren und Eckzähne.

schriebenen Nebenwirkungen in einem bestimmten Ausmaß eintreten, wenn die Apparatur zur zeitgleichen Distalisierung der maxillären ersten und zweiten Molaren eingesetzt wurde.^{3,4} Die Ergebnisse der beiden Studien bestätigten die Ergebnisse früherer Untersuchungen, die vergleichbare compliance-unabhängige Verfahren mit Nickel-Titan-Ringfedern betrachteten. Dies gilt sowohl für die Distalisierung von maxillären Molaren als auch für die Verankerungsverluste im anterioren Zahnbereich. Auch wenn die Studiengruppen Patienten mit eruptierten und uneruptierten zweiten Molaren enthielten. Diese unerwünschten Nebenwirkungen sind in unterschiedlicher Intensität auch bei der Betrachtung der klinischen Wirksamkeit aller anderen compliance-unabhängigen Apparaturen zu beobachten.⁵ In der bislang verfügbaren Literatur fehlen jedoch qualitativ hochwertige, evidenzbasierte Studien wie Metaanalysen, systematische Betrachtungen und doppelblinde, prospektive, randomisierte Kontrollstudien, die nicht nur die compliance-unabhängige Molarendistalisierung, sondern auch andere mit der klinischen Kieferorthopädie verbundene Themen betrachten und den klinischen Einsatz dieser Verfahren wirksam unterstützen könnten.^{6,7} Aus all den genannten Gründen betrachte ich die compliance-unabhängige Distalisierung heutzutage tatsächlich als standardmäßige Therapieoption. Dennoch ist die fallbezogene Auswahl, die individuelle Diagnose und Behandlungsplanung für den Therapieerfolg von signifikanter Bedeutung und muss dem Einsatz jeglicher compliance-unabhängiger Distalisierungsverfahren vorangestellt werden.

KN Haben Sie selbst eine Distalisierungsapparat konzipiert bzw. bevorzugen Sie eine bestimmte Apparat? Oder entscheiden Sie fallbezogen, welches Design zur Anwendung kommt?

Wie schon gesagt halte ich die fallbezogene Auswahl für einen entscheidenden Faktor für eine wirksame compliance-unabhängige Distalisierung der maxillären Molaren. Ein weiterer extrem wichtiger Punkt ist die Wahl einer korrespondierenden Apparat, die den speziellen Bedürfnissen des jeweiligen Patienten Rechnung trägt, die

vor allem den biomechanischen Anforderungen entspricht, welche für die gewünschten Zahn-bewegungen erfüllt sein müssen. Die verschiedenen compliance-unabhängigen Apparaturen sind in vielen Punkten ähnlich, doch sie weisen auch eine Reihe biomechanischer Unterschiede auf. Sicher teilen Sie aber meine Ansicht, dass man nicht alle derzeit verfügbaren Apparaturen für die compliance-unabhängige Distalisierung maxillärer Molaren verwenden sollte. Es ist immer besser, nur mit einer überschaubaren Anzahl zu arbeiten und Erfahrung damit zu sammeln. Nur so ist man in der Lage, alle denkbaren Details über Funktion, Indikationen und Kontraindikationen, mögliche Nebenwirkungen usw. zu kennen. Ein Kieferorthopäde, der besondere Erfahrungen hinsichtlich eines bestimmten therapeutischen Verfahrens gesammelt hat, kann seine Patienten sicher besser behandeln als ein Kollege, der eine Vielzahl von Verfahren anwendet, deren klinische Besonderheiten er nur oberflächlich kennt. Wie Sie vielleicht wissen, habe ich 1998 eine intraorale Apparat, die Jig-Apparat, persön-

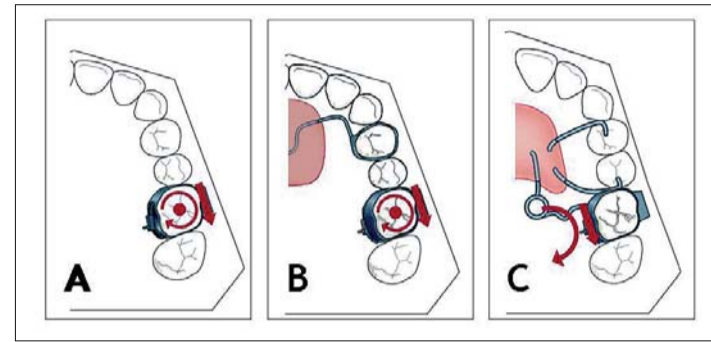


Abb. 3a–c: Biomechanik bei einer maxillären Molarendistalisation. a): durch ein zervikales Headgear erzeugte Kräfte und Momente. b): mittels Noncompliance-Apparat (wie z. B. sektionale Jig-Apparat) erzeugte Kräfte und Momente bei einem bukkal positionierten Kraftsystem. c): durch Noncompliance-Distalisationsapparat (wie z. B. Pendulum-Apparat) erzeugte Kräfte und Momente bei einem palatinal positioniertem Kraftsystem.

lich eingeführt, und wende sie seither auch an. Diese Apparat kann zur compliance-unabhängigen Distalisierung maxillärer Molaren eingesetzt werden (Abb. 4)^{8,9} und verfügt über eine Reihe besonders günstiger Eigenschaften:

- › Sie erfordert minimale Kooperation seitens des Patienten.
- › Der Kieferorthopäde kann sie mit einfachen Komponenten leicht herstellen.
- › Sie ist im Vergleich zu anderen, vorgefertigten intraoralen Apparaturen kostengünstig.
- › Reaktivierungen erfordern nur minimalen zeitlichen Aufwand in der Praxis.
- › Sie kann sowohl uni- als auch bilateral eingesetzt werden.
- › Sie basiert auf profunden biologischen und biomechanischen Prinzipien.

Aus den Untersuchungen zur klinischen Wirksamkeit der Apparat schlussfolgerten wir, dass die Jig-Apparat als effiziente Therapieoption zur compliance-unabhängigen Korrektur von molaren Klasse II-Beziehungen durch simultane Distalisierung der ersten und zweiten maxillären Molaren

betrachtet werden kann, nachdem die bilaterale molare Klasse I-Stellung in allen Fällen ohne jegliche Kooperation durch den Patienten erreicht wurde.^{3,4} Nach unseren Untersuchungen wurde eine molare Klasse I-Stellung in einer mittleren Behandlungszeit von ca. sieben Wochen erzielt, obwohl in allen Fällen zweite Molaren vorhanden waren. Die Wirkungen der Apparat beschränkten sich primär auf die dentoalveolären Strukturen. Zusätzlich konnten wir einen asymmetrischen mesiodistalen Effekt und substanzielle Unterschiede zwischen den einzelnen Patienten beobachten. Die distale Kronenneigung des ersten Molaren betraf auf beiden Seiten nur 46 % des gesamten geschaffenen Raumes. Obwohl die Apparat eine rapide simultane Distalisierung der maxillären ersten und zweiten Molaren ermöglicht, weist sie eine Reihe unerwünschter Nebenwirkungen auf. So können Verankerungsverluste im anterioren Zahnbereich (Proklination der Schneidezähne, verstärkter Overjet) und distale Neigung der Molaren auftreten, die mit den Phänomenen anderer compliance-unabhängiger Distalisierungsapparaturen vergleichbar sind. Es ist also notwendig, vor der Applikation meines oder anderer Systeme über die mesiale Bewegung und eine leichte Protrusion der dentalen Verankerung nachzudenken. Ich sagte ja bereits, dass eine fallbezogene Betrachtung, individuelle Diagnostik und eine Therapieplanung unter Berücksichtigung der biomechanischen Erfordernisse des einzelnen Patienten entscheidend für den erfolgreichen Abschluss jeder Therapie sind.

KN Verwenden Sie eher skeletal oder dental gestützte compliance-unabhängige Apparaturen? Gibt es spezielle Indikationen für beide Typen?

Intraorale compliance-unabhängige Distalisierungsapparaturen können sowohl bei Kindern mit bleibenden und Milchzähnen als auch bei Jugendlichen und Erwachsenen effizient eingesetzt werden, selbst wenn die bleibenden maxillären zweiten Molaren schon erupiert sind.¹ Dennoch gibt es für den Einsatz dieser Systeme auch einige Kontraindikationen. Dazu gehört neben bestimmten anatomischen Gegebenheiten des Gaumengewölbes z. B. ein Engstand oder be-

stimmte Platzverhältnisse im maxillären Zahnbogen und das Wachstumsmuster des kraniofazialen Komplexes. Ein schwerer Engstand oder übermäßig viel Raum im maxillären Zahnbogen kann einen überproportionalen Verankerungsverlust verursachen. Daher können Patienten mit extremem vertikalen Wachstumsmuster und bei vorhandener Tendenz zum anterioren offenen Biss wie auch Patienten mit insuffizientem Sitz des Nance-Buttons (falls zur Verankerung erforderlich) aufgrund eines reduzierten Gaumengewölbes zur Distalisierung von Molaren für die Anwendung dieser Geräte ungeeignet sein. Die Anwendung der compliance-unabhängigen Apparaturen ist auch bei Patienten mit offenem Biss aufgrund der gelegentlich extrusiven Komponente der Molarenbewegung kontraindiziert, ebenso beim Vorhandensein eines schweren protrusiven Profils. Schließlich sollte man auch immer Verankerungsverluste einkalkulieren, die – wie oben beschrieben – bei der Molarendistalisierung gewöhnlich auftreten. Zusammenfassend kann man sagen, dass beim Einsatz compliance-unabhängiger Distalisierungsapparaturen drei wesentliche Probleme auftreten können: (a) der Verankerungsverlust im anterioren Zahnbereich nach vorn hin und (b) eine distale Neigung der Molaren, beides findet während der Distalisierung statt, und (c) ein Verankerungsverlust im posterioren Zahnbereich, der sich im Folgestadium nach der Distalisierung ausbildet, wenn die Retraction der anterioren Zähne abläuft und die Zahnbögen abschließend ausgerichtet werden.

Um diesen Problemen zu begegnen, habe ich kürzlich ein durch Minischrauben gestütztes Distalisierungssystem (Miniscrew Implant Supported Distalization System, MISDS) entwickelt.¹⁰ Dieses System muss zur Verankerung nicht mit den anterioren Zähnen verbunden werden. Stattdessen werden zur temporären und stationären Verankerung sowohl für die Distalisierung als auch für die Retraction der anterioren Zähne Minischrauben verwendet (Abb. 5a). Zusätzlich führt der Punkt für die Applikation der Kräfte, die von den palatinal eingesetzten NiTi-Ringfedern des MISDS ausgeübt werden, durch das CR der maxillären Molaren (Abb. 6). So wird eine distale Bewegung des gesamten Zahnkörpers erzeugt und die distale Kronenneigung der Molaren kann vermieden werden. Auch die Rotation der Zähne unter der Distalisierung kann ausgeschlossen werden, denn die Molaren werden gezwungen, auf einem hufeisenartigen palatinalen Bogendraht zu gleiten, der palatinal positioniert wird und parallel zur maxillären Okklusionsebene läuft (Abb. 5 und 7).

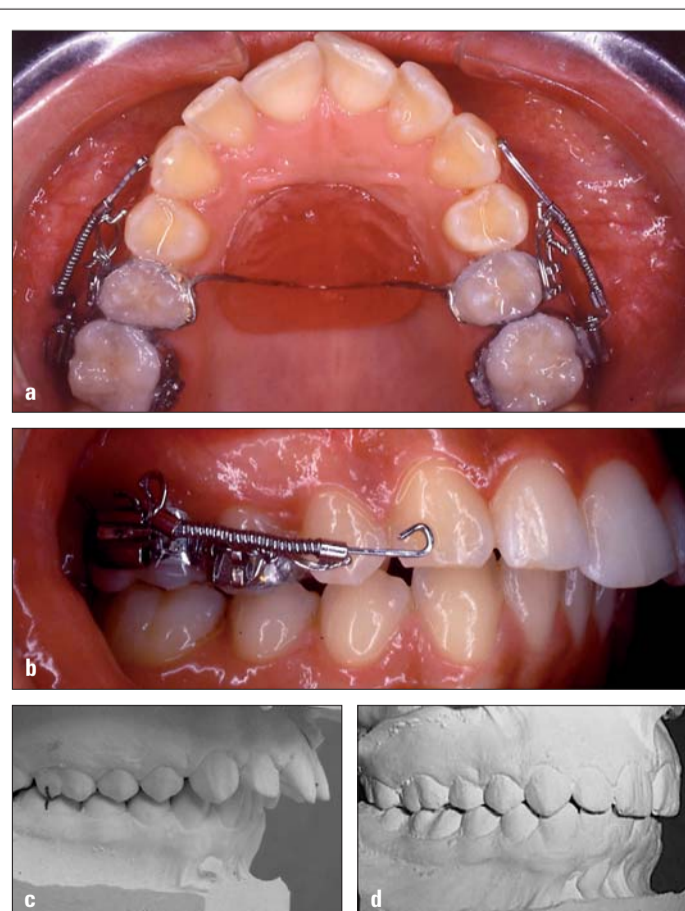


Abb. 4a–d: Intraorale Aufnahmen eines Patienten mit Klasse II/1-Malokklusion und erheblichem Overjet unmittelbar nach Insertion einer sektionalen Jig-Apparat. a): okklusale Ansicht. b): rechte laterale Ansicht. c): Gipsmodell eines mittels sektionaler Jig-Apparat behandelten Patienten vor Insertion der Apparat und d): nach der Behandlung sowie nach Entfernen der anschließenden feststehenden Apparat.