

Präzision beim indirekten Kleben lingualer Brackets mit einem neuartigen Übertragungssystem

Schubert K¹, Halbich T², Jost-Brinkmann P-G¹, Müller-Hartwich R¹
¹ Abteilung für Kieferorthopädie, Orthodontie und Kinderzahnmedizin

Charité – Universitätsmedizin Berlin

² Labor für Lingualtechnik, Berlin

Zielsetzung

Für fast alle gängigen Laborverfahren in der Lingualtechnik werden die Brackets mit Übertragungstrays indirekt geklebt. Bei der Hiro-Technik und ihren Modifikationen werden die Brackets auf dem Set-up-Modell platziert, was Einzelzahnkappchen für die Übertragung der Bracketposition in den Mund erforderlich macht. Da spätere manuelle Korrekturen in der Lingualtechnik schwierig sind und bereits kleine Bracketplatzierungsfehler zu deutlichen Abweichungen der Zahnstellung führen können, ist die präzise Übertragung der Bracketposition in den Mund hier von besonders großer Bedeutung. Ziel dieser Studie war es, die Genauigkeit eines neuartigen Übertragungssystems beim indirekten Kleben linguale Brackets in vivo zu überprüfen.

Material und Methode

An 216 Zähnen von acht konsekutiv mit linguale Brackets behandelten Patienten wurden Brackets zunächst auf dem Modell platziert. Bei drei der Patienten waren dies Brackets vom Typ GAC In-Ovation L[®], bei den anderen fünf vom Typ Adenta Evolution SLT[®]. Mit einem optischen Scanner (OraScanner[®], Ora-Metrix[®]) wurde diese Bracketposition digitalisiert. Anschließend wurden die Brackets mit Einzelzahnübertragungskappchen (Abb. 1) in



Abb. 1: Zur Übertragung der Bracketposition verwendetes Positionierungskappchen.

zwei unterschiedlichen Modifikationen (Halbich/Halbich QMS[®]) abhängig vom Bracketssystem in den Mund des Patienten übertragen. Nach einem intraoralen Scan wurden die Zähne des Modells mit der digitalisierten intraoralen Situation virtuell überlagert und Abweichungen zwischen den Bracketpositionen berechnet (Abb. 2).



Abb. 2: Virtuelle Überlagerung der Bracketposition auf dem Modell (blau) mit der intraoralen Situation (weiß).

Ergebnisse

Für jedes Bracket wurden die Abweichungen in allen Raumebenen erfasst. Daraus ergaben sich sechs Werte, die die Differenzen zwischen der Bracketposition auf dem Modell und der intraoralen Bracketposition repräsentieren. Der mittlere Übertragungsfehler lag für die Translationsabweichungen in mesiodistaler Richtung bei 0,12 mm, in orovestibulärer Richtung bei 0,13 mm und in vertikaler Richtung bei 0,10 mm (Abb. 3a-c). In Inklinations-, Angulations- und Rotationsrichtung betrug der Fehler im Mittel 2,20°, 3,21° und 2,29° (4a-c, Tab. 1). Ausreißer zeigten größere Abweichungen: Bei 5% der untersuchten Bracketpositionen überschritt die Abweichung in den Translationsrichtungen 0,32 mm, 0,42 mm und 0,31 mm, in den Rotationsachsen 6,81°, 11,28° und 6,71°. Der Methodenfehler betrug 0,1 mm und 3°.

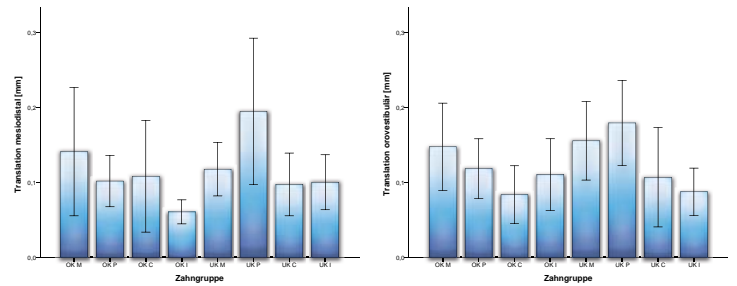


Abb. 3a-c: Abweichungen zwischen den Bracketpositionen auf dem Modell und den intraoralen Positionen in mesiodistaler (a), orovestibulärer (b) und vertikaler (c) Richtung für die verschiedenen Zahngruppen; dargestellt sind Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle.

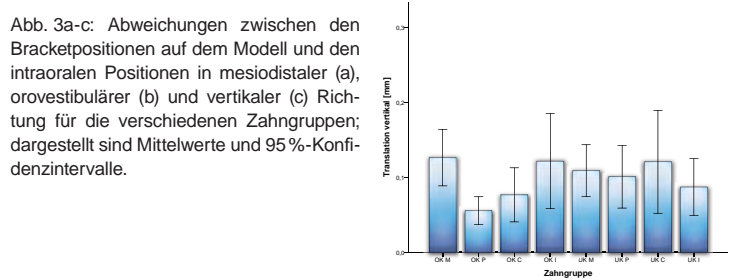
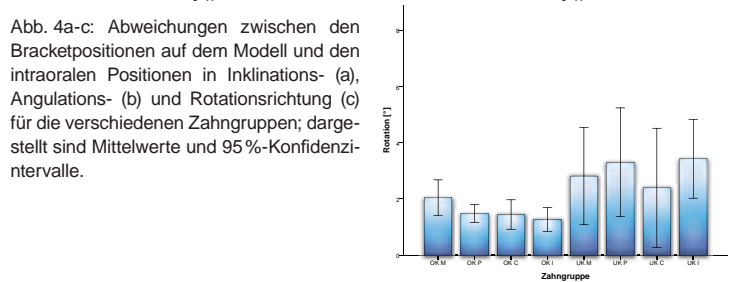


Abb. 4a-c: Abweichungen zwischen den Bracketpositionen auf dem Modell und den intraoralen Positionen in Inklinations- (a), Angulations- (b) und Rotationsrichtung (c) für die verschiedenen Zahngruppen; dargestellt sind Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle.



	mesiodistal [mm]	orovestibulär [mm]	vertikal [mm]	Inklination [°]	Angulation [°]	Rotation [°]
OK M	0,14	0,15	0,13	2,29	4,94	2,05
OK P	0,06...0,23	0,09...0,21	0,09...0,16	1,17...3,41	2,65...7,22	1,42...2,68
OK C	0,10	0,12	0,06	1,54	1,44	1,48
OK I	0,07...0,14	0,08...0,16	0,04...0,07	1,13...1,95	0,07...2,17	1,17...1,80
UK M	0,03...0,18	0,04...0,12	0,04...0,11	0,94...3,58	1,15...3,56	0,29...1,97
UK P	0,06	0,11	0,12	1,35	3,13	1,27
UK C	0,04...0,08	0,06...0,16	0,06...0,18	0,88...1,82	1,97...4,29	0,85...0,70
UK I	0,12	0,16	0,11	2,37	4,17	2,81
UK P	0,08...0,15	0,10...0,21	0,07...0,14	1,08...3,67	2,04...6,30	1,08...4,55
UK C	0,19	0,18	0,10	3,08	3,03	3,30
UK I	0,10...0,29	0,12...0,24	0,06...0,14	1,86...4,50	1,34...4,72	1,37...5,24
UK C	0,10	0,11	0,12	2,50	2,36	2,40
UK I	0,06...0,14	0,04...0,17	0,05...0,19	1,14...3,87	0,55...4,17	0,28...4,52
UK I	0,10	0,09	0,09	2,48	2,66	3,43
UK I	0,06...0,14	0,06...0,12	0,05...0,12	1,61...3,36	1,27...4,06	2,03...4,38

Tab. 1: Ergebnisse der virtuellen Überlagerung; dargestellt sind Mittelwerte und 95%-Konfidenzintervalle in den drei Translations Ebenen und drei Rotationsachsen.

Schlussfolgerung

Mit Hilfe der untersuchten Übertragungssysteme lässt sich die Bracketposition mit klinisch guter Genauigkeit übertragen.