

Ein Beitrag von Dr. Wajeeh Khan.

Friction Pads – Klinische Handhabung

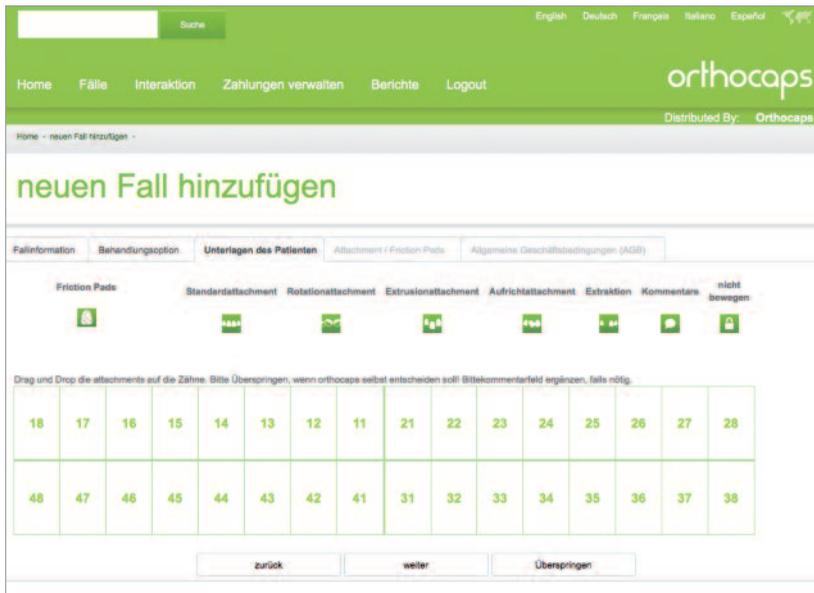


Abb. 1: Verwendung des orthocaps® Portals zur Behandlungsplanung mit Friction Pads.

Dieser Artikel baut auf dem in den *KN* 3/2014 erschienenen Artikel „Friction Pads – eine Alternative zu Attachments in der Alignertherapie“ gleichen Autors auf, der sich mit der Idee und Entwicklung der ab Januar 2015 erhältlichen Friction Pads beschäftigte und die Gründe für deren Verwendung beschrieb. Der folgende Beitrag wird sich nun einerseits mit dem digitalen Workflow zur Bestellung von

Friction Pads befassen, sowie die klinischen Aspekte zur Behandlung von Patienten mit dem orthocaps® System unter Verwendung dieser neuen Art von Attachments erläutern. Wie bereits im ersten Artikel beschrieben, handelt es sich bei den Friction Pads um eine ästhetische Alternative zu herkömmlichen Attachments, für Patienten, die eine Alignerbehandlung wünschen. Das Friction Pad besteht aus einer rauen Fläche von 0,2 bis 0,5 mm Dicke und bedeckt 50 % bis 90 % der bukkalen oder lingualen Zahnoberfläche des Zahnes, auf dem es geklebt ist.

Die Effektivität (Höhe der Reibung) der verwendeten Friction Pads hängt von folgenden Faktoren ab:

Die Effektivität (Höhe der Reibung) der verwendeten Friction Pads hängt von folgenden Faktoren ab:

1. Art der gewünschten Zahnbewegung.
2. Dicke des Pads.
3. Textur des Pads.
4. Material (Komposit), welches zur Herstellung des Pads verwendet wurde.
5. Materialeigenschaften des Aligners (Steifigkeit und Elastizität), der in Kontakt mit dem Pad steht.
6. Vorhandensein einer Aussparung in der Schiene, im Bereich des entsprechenden Pads.
7. Betrag der Normalkraft, die vom Aligner auf das Pad ausgeübt wird.
8. Speichel oder Feuchtigkeit zwischen den Kontaktflächen von Friction Pad und Aligner-Innenseite.

Große extrusive Zahnbewegungen sollten nicht mit Friction Pads geplant werden. Vertikale Bewegungen können jedoch verstärkt werden, indem Friction Pads sowohl auf der bukkalen als auch auf der lingualen Zahnoberfläche platziert werden, was in einem höheren Halt des Aligners resultiert. In solchen Fällen sollten die Aligner über entsprechende Aussparungen verfügen, um die Pads zu umschließen.

Die Dicke der Friction Pads ist direkt proportional zum Ausmaß der Retention, die generiert werden kann. Aus ästhetischen Gründen ist es jedoch sinnvoll, eine Dicke von 0,5 mm nicht zu übersteigen. Darüber hinausgehen können dennoch Friction Pads, welche auf der lingualen Seite platziert sind.

Die genaue Textur der Friction Pads sollte anhand der gewünschten Zahnbewegung gewählt werden. Im Allgemeinen haben sich einige wenige Strukturmuster als besonders effektiv erwiesen und werden deshalb für die meisten Bewegungen empfohlen.

Eine höhere Steifigkeit des Aligners resultiert in einer höheren Normalkraft durch den Aligner-Innenseite.

Abb. 2: iSetup (iPad Version) mit Darstellung einiger Friction Pads.



ner auf das Pad. Dies trifft für solche Aligner zu, die über keine Aussparung verfügen, da hier der Aligner durch das Friction Pad deflektiert wird. Die zuvor veröffentlichten, experimentellen Ergebnisse basierten auf Testbedingungen in einem Labor. Es liegt jedoch nahe, dass das Vorhandensein von Speichel und Feuchtigkeit im Mund unter somit realen Bedingungen die Reibung reduzieren würde. Da die Ergebnisse einen statistisch signifikanten Unterschied zwischen Alignern mit und ohne Friction Pads in der Kraft zeigten, die nötig war, um den Aligner abzuziehen, kann man sicher davon ausgehen, dass dieser Unterschied unter realen Bedingungen weiterhin bestehen würde, so dass ähnliche Ergebnisse zu erwarten wären.

Digitaler Workflow

Zum Planen der Behandlung mit Friction Pads wird das orthocaps® Portal Funktionen bieten, welche bei der Übermittlung eines neuen Falls die Auswahl und Platzierung von Friction Pads je nach geplanter Behandlung ermöglichen werden.

Zwei Wochen nach der Übermittlung des Falls wird eine 3-D-Simulation der Behandlung auf das Portal hochgeladen, welche der Behandler über seinen Account einsehen kann. Diese zeigt deutlich die Zähne an, auf denen die Friction Pads platziert werden müssen (Bonding). Hierdurch wird nicht nur dem Behandler die Möglichkeit gegeben, seinen Behandlungsplan zu überprüfen, sondern auch ein Hilfsmittel geliefert, um Patienten über die Behandlung aufzuklären. Seit dem 1. November steht auch eine Version des iSetups für Tablet-PCs zur Verfügung. Diese kann mithilfe einer kostenlosen App geöffnet werden.

Klinisches Management

Die Friction Pads werden dem Behandler mit dem ersten Satz an orthocaps® Schienen geliefert und sind mittels indirektem Bonding zu applizieren. Die Pads sind präformiert und in der ersten Tagschiene platziert, die der Patient erhält. Die präformierten Friction Pads können ebenfalls in einer Übertragungsschiene versandt werden. Dies ermöglicht dem Behandler, Pads im Laufe der Behandlung zu ersetzen, falls diese sich lösen sollten. Abbildung 4 zeigt eine Silikonübertragungsschiene mit Friction Pads. Das Bonding erfolgt nach demselben Prinzip wie für herkömmliche Attachments (Abb. 5 bis 7).



Abb. 3a, b: Vorgefertigte Friction Pads in der ersten Tagschiene.

Arten von Friction Pads

Wie bereits erläutert, hängt die Struktur der Pads von der gewünschten Bewegung des entsprechenden Zahnes ab.

Abbildung 11 zeigt verschiedene Texturen für Pads, die mittels CAD-Software erstellt wurden. Die Modifikation eines Friction Pads zur verbesserten Extrusion des Eckzahns ist in Abbildung 12 dargestellt. Diese Variante verursacht eine höhere mechanische Retention des Aligners, um die Extrusion zu ermöglichen.

Vergleich zu herkömmlichen Attachments

Patienten entscheiden sich vor allem aus einem Grund für eine Alignerbehandlung: Sie wünschen eine ästhetische Behandlung, bei der keine Brackets oder ähnliche Strukturen sichtbar sind. Es ist jedoch in fast allen Fällen notwendig, Attachments einzusetzen, um den Halt der Schienen und so die Kontrolle der geplanten Bewegungen zu erhöhen. Friction Pads vereinen diese beiden Aspekte, in-



Abb. 4: Silikonübertragungsschiene mit Friction Pads.



Abb. 5



Abb. 6



Abb. 7

Abb. 5: Für das Bonding vorbereitete (angeätzte) Zähne. – **Abb. 6:** Eingesetzte Tag-schiene zum Kleben der Friction Pads. – **Abb. 7:** 16 Friction Pads, angebracht im Ober- und Unterkiefer.



Abb. 8



Abb. 9



Abb. 10

Abb. 8: Patient mit der ersten Schiene. – **Abb. 9:** Patient vor der Behandlung. – **Abb. 10:** Patient am Tag der Entfernung der Pads.

dem sie die Retentionsfähigkeit und den Halt der Schienen verbessern, dabei aber weniger sichtbar und somit ästhetischer für Patienten sind. Abbildung 13 zeigt einen Vergleich zwischen Attachments und Friction Pads.

Fazit

Die mechanischen Einschränkungen von Schienen im Vergleich zu Brackets können gelöst und zufriedenstellende kieferorthopädische Zahnbewegungen auch in komplexen Fällen

erreicht werden, sofern folgende Bedingungen gegeben sind:

1. Kenntnis der Einschränkungen der mechanischen Wirkung von Schienen.
2. Verwendung von Auxilliaris (Zusatzapparatur) in Kombination mit Schienen.

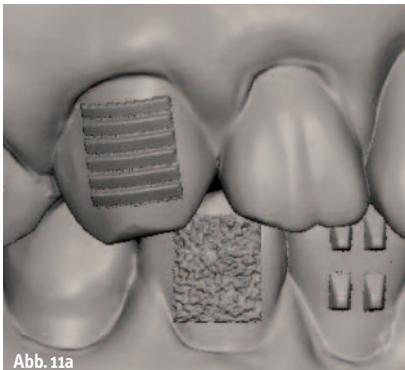


Abb. 11a

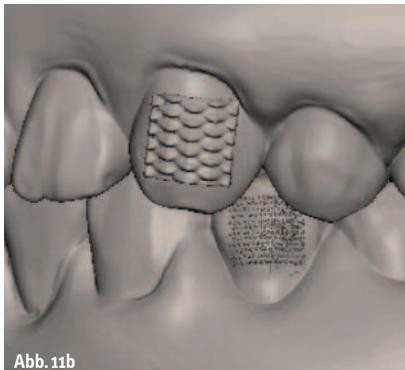


Abb. 11b



Abb. 12

Abb. 11a, b: Verschiedene Texturen für Pads. – **Abb. 12:** Modifiziertes Friction Pad auf dem Eckzahn mit horizontalem Stufenmuster für zusätzliche mechanische Retention zur Extrusion.

Abb. 13a, b: Ein Patient mit fünf Standardattachments (a) im Vergleich zu einem Patienten mit fünf Friction Pads (b).

3. Verwendung elastischer thermoelastischer Materialien, um eine permanente Deformation der Schiene zu verhindern und eine dauerhaft optimale Kraftapplikation zu gewährleisten.
4. Präzise Erfassung und Reproduktion der Zahnzwischenräume in den digitalen Scans, sodass die Schienen über maximalen Halt und Zahnkontakt verfügen.
5. Hochdruck-Tiefziehtechniken für bessere Adaptation und Halt der Schienen.
6. Sinnvolles Planen der Behandlung (Festlegen der Ausmaße der Zahnbewegungen pro Behandlungsschritt).
7. Verwendung und Platzierung adäquater Attachments oder Friction Pads, um den Halt der Aligner zu erhöhen.
8. Ausreichende Erfahrung des Behandlers und Fähigkeit, Probleme im Behandlungsverlauf festzustellen.
9. Unterteilung der Behandlung in Phasen mit Evaluation (virtuelle Überlagerung und Abweichungsanalyse) des Behandlungsschritts in festgelegten Intervallen.
10. Patientencompliance.



Mit zunehmender Nachfrage und Notwendigkeit ästhetischer kieferorthopädischer Behandlungen haben Aligner einen festen Platz im kieferorthopädischen Behandlungsspektrum erlangt.

Die Nachteile, die sich aus der Eigenschaft einer herausnehmbaren Apparatur im Vergleich zur festen ergeben, stellen jedoch einige Herausforderungen dar. Das orthocaps® System

bietet Ansätze und Lösungen zur Verbesserung der Wirksamkeit von Alignern.

*Fa. Ortho Caps GmbH, www.orthocaps.de

„Höhere Kontrolle und Genauigkeit der Zahnbewegung“

Dr. Wajeeh Khan im KN-Kurzinterview.

Wie groß ist der Friktionsunterschied zwischen einem konventionellen Attachment und einem Friction Pad?

Das ist zunächst schwierig zu sagen, da Attachments eher eine mechanische Retention als eine Friktion bieten. Im vorherigen Artikel wurden bereits Experimente beschrieben, bei denen der Halt von Schienen mit Friction Pads zu Schienen ohne Friction Pads verglichen wurde. Wir planen eine neue Reihe von Experimenten, bei denen die Kräfte gemessen werden sollen, die benötigt werden, um einen Aligner mit Friction Pads von einem Modell zu lösen, im Vergleich zu einem Aligner mit Attachments. Die Ergebnisse werden wir dann veröffentlichen, sobald sie verfügbar sind.

Ist der therapeutische Nutzen im gleichen Maße verbessert wie die Friktion erhöht ist?

Ja, da mehr Friktion bedeutet, dass weniger Kraft bei der Übertragung zwischen Aligner und Zahn verloren geht. Die Kontrolle bzw. Genauigkeit der Zahnbewegungen sind ebenfalls höher, da die Bewegungen entlang der sechs Freiheitsgrade effizienter erfolgen.

Erschweren die großflächigen Friction Pads nicht die Mundhygiene am Gingivastrahl?

Da die Pads relativ dünn sind, ist der Zahnhalteapparat nicht gefährdet. Es besteht jedoch die Möglichkeit der Entfärbung der Pads bei Patienten mit unzureichender Mundhygiene. Solche Patienten weisen dies jedoch oft auch bei herkömmlichen Attachments

auf, sowie eine Verfärbung der Schienen. Deshalb ist es sehr wichtig, eine gute Mundhygiene zu betonen. Die Patienten sollten außerdem informiert werden, dass Rauchen zu einer Verfärbung führen kann.

Kurzvita



Dr. Wajeeh Khan
[Autoreninfo]

