

## Zwei bilateral verlagerte impaktierte obere Eckzähne: Ein zweiphasiger parodontal-kieferorthopädischer Behandlungsansatz



Aldo Crescini, MD, DDS<sup>1</sup>  
Evelyn A. Mancini, DDS<sup>2</sup>  
Ombretta Papini, DDS<sup>1</sup>  
Giovan Paolo Pini-Prato, MD, DDS, PhD<sup>3</sup>

Die extrem seltene Verlagerung und Impaktion von zwei bilateralen oberen Eckzähnen wurde mit einem zweiphasigen parodontalen und kieferorthopädischen Verfahren behandelt. Die Eckzähne waren nach mesial und bukkal zu den lateralen Schneidezähne hin gekippt und lagen nahe der Mittellinie in einer horizontalen Position. Wegen der Wurzeln der lateralen Schneidezähne konnte keine direkte kieferorthopädische Traktion zur Mitte des Alveolarkamms durchgeführt werden. Zunächst wurden kieferorthopädisch die Wurzeln der lateralen Schneidezähne palatinal geneigt, sodass die Kronen parallel nach bukkal geneigt waren. Dadurch wurde bukkal ein submukosaler Raum geschaffen, in den die Eckzähne nach bukkal und distal geschoben werden konnten, ohne die Wurzeln der lateralen Schneidezähne zu berühren. Auf jeder Seite wurde Behandlung in zwei Phasen vorgenommen. In der ersten Phase wurden die verlagerten Eckzähne nach distal geführt. Sobald die weiterhin submukosal liegenden Eckzähne in der korrekten Position waren, wurde mit der zweiten Phase begonnen. Dazu wurden die Zähne freigelegt und durch kieferorthopädische Traktion zur Mitte des Alveolarkamms gekippt, um eine im Zahnbogen korrekt eingestellte physiologische Eruption zu erreichen. Dieses zweiphasige parodontale und kieferorthopädische Vorgehen zur Behandlung von zwei bilateral verlagerten impaktierten oberen Eckzähnen war ausgesprochen erfolgreich. Am Ende der aktiven Behandlung sowie fünf Jahre postoperativ waren die Eckzähne gut in den Zahnbogen eingereiht und wiesen eine physiologische Sulkustiefe sowie eine ausreichend breite keratinisierte Gingiva ohne Rezessionen auf. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2013;33:689–698.)

<sup>1</sup> Privatpraxis, Brescia, Italien.

<sup>2</sup> Privatpraxis, Rosario, Argentinien.

<sup>3</sup> Privatpraxis, Florenz, Italien.

Korrespondenz an: Prof. Giovan Paolo Pini-Prato, Viale Matteotti 11, 50121 Florenz, Italien.  
Fax: +39-055-57288. E-Mail: gpini@tin.it

©2013 by Quintessence Publishing Co Inc.

Idealerweise eruptiert ein bleibender Zahn in der Mitte des Alveolarkamms, sodass sich fazial und lingual ausreichend viel Gingiva befindet<sup>1</sup>. In diesem Fall ist der Sulkus flach, das Saumepithel hat Kontakt mit dem Schmelz und dem Bindegewebsattachment und der Rand des Alveolarkamms befindet sich nahe der Schmelz-Zement-Grenze (SZG). Bei einer ektopen Eruption bricht der Zahn nach fazial oder lingual verlagert nahe der Mukogingivallinie oder im Bereich der alveolären Mukosa durch die vorhandene Gingiva. Eine ektoper Eruption zerstört irreversibel die zwischen dem durchgebrochenen permanenten Zahn und dem entsprechenden Milchzahn eingeklemmte Gingiva. Bei bukkaler/lingualer Eruption fehlt oft die befestigte Gingiva<sup>2–5</sup>, sodass häufig eine Gingivarezession entsteht oder sich das klinische Attachment nach apikal verlagert und die Höhe des Alveolarknochens abnimmt<sup>6,7</sup>. Außerdem ist die kortikale Knochenplatte bei einer bukkalen Eruption bis hin zur Dehiszenz/Fensterung ausgedünnt, was ebenfalls oft mit einer Rezession einhergeht. Diagnose und Behandlung der ektopen Eruption erfordern ein interdisziplinäres kieferorthopädisches und parodontales Vorgehen. Ziel der Behandlung ist eine möglichst physiologische Eruption des Zahns. Bei der operativen Freilegung der impaktierten Zähne werden die Weich- und

Hartgewebe geschont und erhalten, sodass eine ausreichende Menge an keratinisierter Gingiva und ein gesundes Bindegewebsattachment gesichert sind<sup>8-10</sup>. Die anschließende kieferorthopädisch geführte Eruption ahmt den normalen physiologischen Prozess nach, sodass die impaktierten Zähne mittig am Alveolarkamm durchbrechen und von einer ausreichenden Menge gesunden Gewebes umgeben sind.

Dasselbe Vorgehen ist auch bei der Impaktion von Zähnen geeignet. Eine Impaktion liegt dann vor, wenn ein Zahn nach seinem physiologischen Eruptionszeitpunkt im Zahnbogen fehlt<sup>11</sup>. Sie tritt bei Frauen häufiger auf als bei Männern und betrifft vor allem die oberen Eckzähne<sup>11</sup>. Die Prävalenz liegt bei 0,92 bis 4,3 %<sup>12</sup>, wobei 45,2 % der Zähne bukkal, 40,5 % palatinal und 14,3 % in der Mitte des Alveolarkamms<sup>13</sup> impaktiert sind. Die operative Freilegung des impaktierten Zahns zur kieferorthopädischen Einordnung muss mit einem sorgfältigen Management der Hart- und Weichgewebe durchgeführt werden. Dazu wurden verschiedene Verfahren entwickelt<sup>14-16</sup>. Crescini et al. erzielten mit einer kombinierten parodontal-kieferorthopädischen Technik, bei der die oberen<sup>17-19</sup> und unteren Eckzähne<sup>20</sup> kieferorthopädisch direkt zur Mitte des Alveolarkamms bewegt werden, optimale kurz- und langfristige kieferorthopädische und parodontale Ergebnisse.

Komplizierter ist die Situation, wenn ein Zahn nicht nur impaktiert, sondern auch verlagert ist, also ein Lagewechsel von zwei Nachbarzähnen im selben Quadranten vorliegt<sup>21,22</sup>. Eine vollständige Verlagerung liegt vor, wenn die Kronen und Wurzeln der betroffenen Zähne umgekehrt im Zahnbogen liegen, und eine unvollständige Verlagerung, wenn nur die Kronen verlagert sind, während die Wurzeln in ihrer normalen Position verbleiben<sup>21</sup>. Die Prävalenz dieser

Veränderung wird mit etwa 0,4 % angegeben<sup>23</sup> und ist bei Frauen häufiger als bei Männern<sup>24</sup>. Meist sind die oberen bleibenden Eckzähne betroffen<sup>23,24</sup>. Die Verlagerung kann unilateral oder – seltener – bilateral vorkommen<sup>25</sup>.

Weil die Patienten selbst dies immer öfter wünschen und aufgrund von Ergebnissen veröffentlichter Studien ist das Behandlungsziel inzwischen selbst bei verlagerten Zähnen ihr vollständiger Erhalt. Eine Exaktion wird ebenso vermieden wie eine permanente Impaktion. Ziel ist eine korrekte Einordnung in den Zahnbogen mit einer physiologischen Sulktiefe und einer ausreichend breiten keratinisierten Gingiva ohne marginale Rezession.

Im vorliegenden Fallbericht wird ein zweiphasiges parodontales und kieferorthopädisches Verfahren zur Behandlung von zwei bilateral verlagerten und impaktierten oberen Eckzähnen beschrieben.

## Fallbericht

Ein 13-jähriges Mädchen stellte sich vor. Sie hatte bilateral immer noch die primären Eckzähne, ohne dass es bukkal oder palatinal Hinweise auf den Durchbruch der bleibenden Eckzähne gab (Abb. 1).

Die Panoramarröntgenaufnahme und die Computertomografie zeigten im Oberkiefer intraossär horizontal impaktierte Eckzähne, die nach mesial zu den lateralen Schneidezähnen verlagert waren, sodass ihre Höcker nahe der Mittellinie apikal der Wurzelspitzen der zentralen Schneidezähne lagen. Es wurde eine schwere bilaterale Eckzahnverlagerung diagnostiziert (Abb. 2).

Die Familienanamnese ergab, dass bei der Mutter der Patientin ebenfalls ein oberer Eckzahn impaktiert war. Die Patientin und ihre Eltern wurden über die Schwierigkeiten und mög-

lichen Risiken sowie über die Dauer der Behandlung aufgeklärt.

Nach Abschluss der Diagnostik wurden der Patientin drei Behandlungsoptionen vorgeschlagen: (1) Exaktion der beiden oberen Eckzähne, temporärer Erhalt der primären Eckzähne, kieferorthopädische Behandlung zur Raumschaffung für eine spätere Implantation, (2) Exaktion der primären und der impaktierten Eckzähne und Mesialisierung der Seitenzähne und (3) kieferorthopädisch geführte Eruption der verlagerten Eckzähne und Einreihung in den Zahnbogen. Die Eltern und die Patientin entschieden sich für die dritte Behandlungsoption und unterzeichneten die Einwilligung nach Information.

## Kombinierte Behandlung

Ziel der kombinierten parodontal-kieferorthopädischen Behandlung war die Eruption der impaktierten verlagerten Eckzähne in der Mitte des Alveolarkamms, ohne die Wurzeln der benachbarten lateralen Schneidezähne zu schädigen. Nur auf diese Weise konnten sich die Zähne korrekt in den Zahnbogen einreihen und waren von ausreichendem Parodontium umgeben. Im vorliegenden Fall konnten jedoch die verlagerten Eckzähne nicht direkt zur Mitte des Alveolarkamms bewegt werden (Crescini-Technik<sup>17,18</sup>), da ansonsten die Wurzeln der lateralen Schneidezähne gefährdet waren. Um eine Wurzelresorption zu vermeiden, wurde stattdessen ein indirektes Verfahren gewählt. Die Behandlung erfolgte auf jeder Seite in zwei Phasen.

### 1. Phase

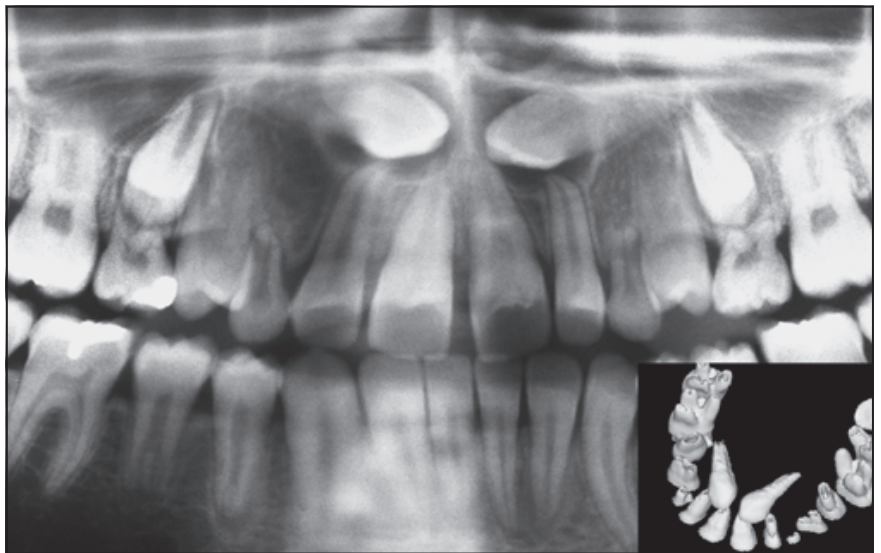
In dieser Phase wurden die verlagerten Eckzähne von den Wurzeln der



**Abb. 1** Intraorales Foto der Ausgangssituation: Die bleibenden oberen Eckzähne bei einem 13-jährigen Mädchen fehlen.



**Abb. 2** Präoperative Panoramaröntgenaufnahme und CT (kleines Bild) mit bilateral horizontal impaktierten Eckzähnen im Oberkiefer.



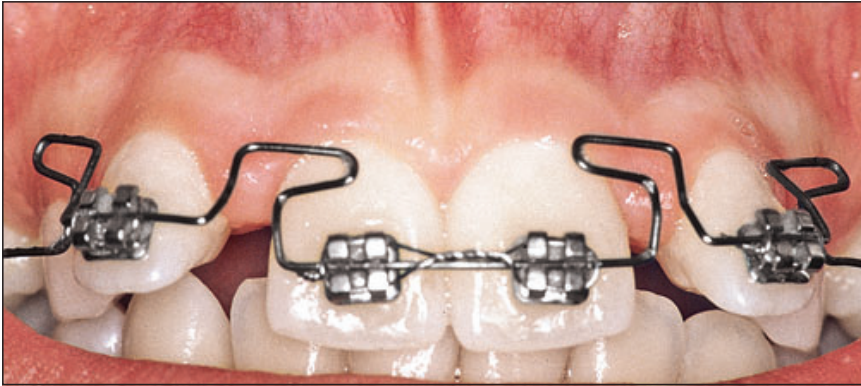
Schneidezähne entfernt, um eine Wurzelresorption zu verhindern. Bei der initialen kieferorthopädischen Behandlung wurden die Wurzeln der lateralen Schneidezähne mit einem runden Stahldraht (0,4 bis 0,46 mm) und Standardbrackets nach palatinal gekippt. Durch diese Bewegung kippten die Kronen der lateralen Schneidezähne parallel nach bukkal. So wurde bukkal ein submukosaler Raum geschaffen, um die Eckzähne

nach distal bewegen zu können, ohne dass ein Kontakt mit den Wurzeln der Schneidezähne entstand (Abb. 3).

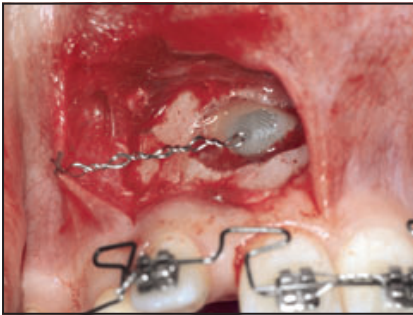
#### **Behandlung des rechten Eckzahns**

Das parodontale Verfahren am rechten Eckzahn umfasste die Mobilisation eines Vollschichtlappens durch eine horizontale Inzision nahe der

Mukogingivalgrenze und zwei vertikale Entlastungsschnitte. Nachdem der Lappen abgehoben worden war, wurden mit einer parodontalen Kürette vorsichtig ein kleiner Teil der Kortikalis und die Alveole des Zahnkeims entfernt. Der impaktierte Höcker des Eckzahns wurde freigelegt, der Schmelz mit vorsichtigem Absaugen und trockener Gaze getrocknet und ein feines Netz möglichst nahe am Höcker angeklebt. Der Kleber



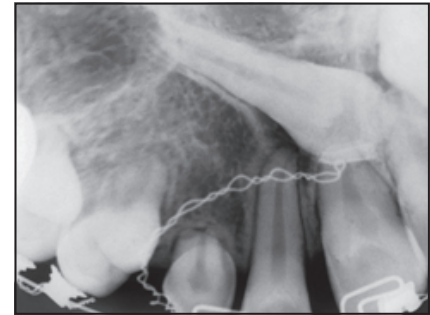
**Abb. 3** Die Wurzeln der lateralen Schneidezähne wurden mit einem runden Stahldraht nach palatinal gekippt.



**Abb. 4** Erster parodontaler Eingriff am verlagerten rechten oberen Eckzahn. Nach Mobilisierung eines Vollschichtlappens wurde eine Drahtkette am Zahnhöcker befestigt.



**Abb. 5** Erste kieferorthopädische Traktion des rechten oberen Eckzahns. Ein Auxiliary wurde im Molarenröhrchen positioniert und ein elastisches Band daran befestigt.



**Abb. 6** Die intraorale Röntgenaufnahme zeigt die initiale Bewegung des verlagerten Eckzahns.

wurde für 60 s lichtgehärtet. An diesem Netz wurde eine handgefertigte Drahtkette aus Ringen mit einem Durchmesser von etwa 1,5 mm und einer 0,28-mm-Drahtligatur befestigt (Abb. 4). Die Klebefestigkeit wurde mit einem Dynamometer mit einer Traktion von 150 g überprüft. Anschließend wurde der Lappen zurückgelegt und mit Einzelknopfnähten aus Seide in seiner Ursprungsposition refixiert. Die Kette trat distal aus der Alveolarmukosa aus. Die Fäden wurden acht Tage postoperativ entfernt.

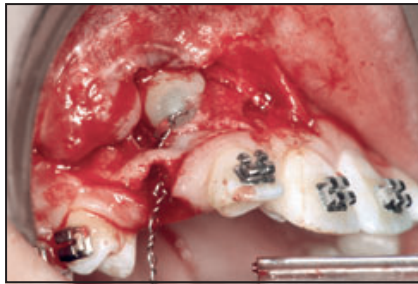
Die kieferorthopädische Traktion bewegte den rechten Eckzahn zunächst nach distal und bukkal zur Wurzelfläche des lateralen Schneidezahns unter die Alveolarmukosa.

Dazu wurde ein Auxiliary aus Stahl (4,8 x 6,35 mm) angepasst und in das Röhrchen des Molarenbands eingefügt. Ein elastisches Band wurde am Auxiliary befestigt und alle 20 Tage erneuert, während das Auxiliary allmählich angepasst wurde (Abb. 5 und 6). Die Wurzeln des lateralen Schneidezahns wurden durch die Distalbewegung des Eckzahns nicht beschädigt. Nach 10 Monaten lag der Eckzahn distal und submukosal des lateralen Schneidezahns.

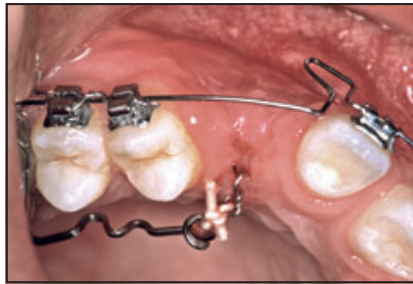
## 2. Phase

In dieser Phase wurde der submukosal impaktierte rechte Eckzahn zur

Mitte des Alveolarkamms bewegt. Da der primäre Eckzahn noch vorhanden war, wurde das zweite parodontale Verfahren nach der von Crescini et al. beschriebenen Tunneltechnik durchgeführt<sup>17</sup>. Dazu wurde durch einen horizontalen paramarginalen Schnitt und zwei schräg verlaufende Entlastungsschnitte ein Vollschichtlappen mobilisiert. Anschließend wurde der Höcker des impaktierten Zahns freigelegt und der primäre Eckzahn entfernt. Die leere Alveole des extrahierten primären Zahns bildete den Tunnel für die Traktion. Die Drahtkette, die am Höcker des bleibenden Eckzahns befestigt war, wurde durch die leere Alveole zur Mitte des Alveolarkamms geführt (Abb. 7). Anschließend wurde der Lappen



**Abb. 7** Nach der Mobilisation des Vollschichtlappens wurde die leere Extraktionsalveole des primären Eckzahns verwendet, um den impaktierten bleibenden Eckzahn zur Mitte des Alveolarkamms zu bewegen und so eine physiologische Eruption zu ermöglichen.



**Abb. 8** In das palatinale Molarenröhrchen wurde ein Beta-Titanhebel eingesetzt. Durch die kieferorthopädische Traktion wurde der Eckzahn nach distal und palatinal zur Mitte des Alveolarkamms gezogen.



**Abb. 9** Eruption des rechten Eckzahns in der Mitte des Alveolarkamms.

zurückgelegt und mit Fäden in seiner Ursprungsposition refixiert. Die Fäden wurden 10 Tage postoperativ entfernt und die kieferorthopädische Traktion wurde begonnen.

## 2. kieferorthopädische Traktion

Mit der kieferorthopädischen Traktion wurde der impaktierte Eckzahn direkt zur Mitte des Alveolarkamms geführt. Durch die bukkale Lage seiner Krone wurde mit einem 4,8 x 6,35 mm großen Beta-Titanhebel (TMA Ormco), der in das palatinale Molarenröhrchen eingesetzt wurde, eine Kraft von 70 bis 80 g in palatinaler Richtung ausgeübt (Abb.

8). Sechs Monate später brach der rechte Eckzahn in der Mitte des Alveolarkamms durch (Abb. 9).

### Behandlung des linken Eckzahns

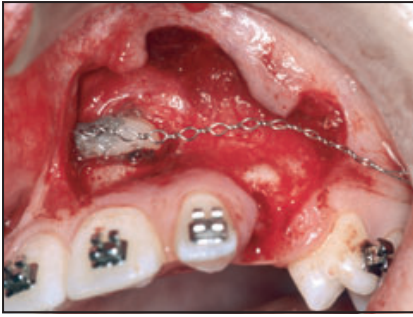
Die Behandlung des linken Eckzahns begann 16 Monate nach dem Beginn der Therapie des rechten Eckzahns, der mittlerweile vollständig durchgebrochen war. Die Behandlungsphasen wurden mit denselben parodontalen und kieferorthopädischen Schritten wie für den rechten Eckzahn durchgeführt (Abb. 10 bis 16).

Während der Behandlung stellte sich die Patientin alle vier Wochen zur Kontrolle und zur Änderung der

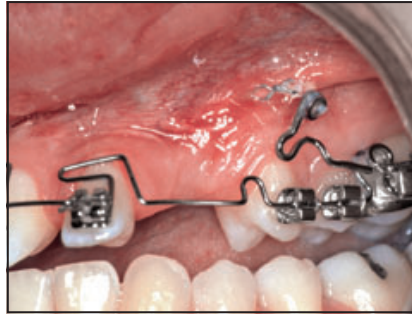
kieferorthopädischen Apparaturen sowie alle zwei Monate für eine professionelle Zahnreinigung vor. Nach drei Jahren und 10 Monaten war die Behandlung abgeschlossen. Die endgültigen klinischen und radiologischen Ergebnisse der kombinierten parodontal-kieferorthopädischen Behandlung der beiden verlagerten impaktierten oberen Eckzähne sind in den Abbildungen 17 und 18 dargestellt. Die Zähne sind perfekt in den Zahnbogen eingereiht und weisen gesunde parodontale Gewebe auf, ohne dass die Wurzeln der lateralen Schneidezähne resorbiert wurden.

Am Ende der aktiven Therapie sowie fünf Jahre danach wurden an den beiden eruptierten Eckzähnen die parodontalen Parameter Sondie-

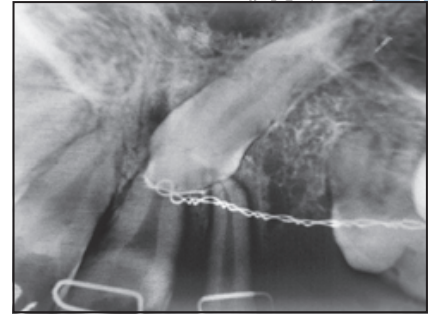




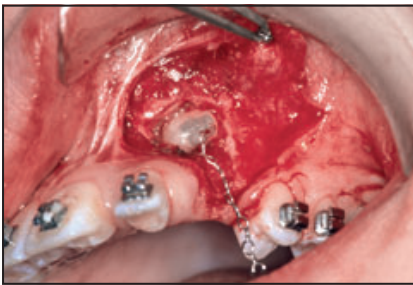
**Abb. 10** Nach der Mobilisation eines Vollschichtlappens wurde eine Drahtkette am Zahnhöcker befestigt.



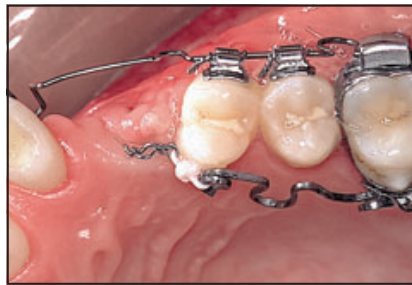
**Abb. 11** Im Molarenröhrchen wurde ein Stahl-Auxiliary eingebracht und ein elastisches Band damit verbunden.



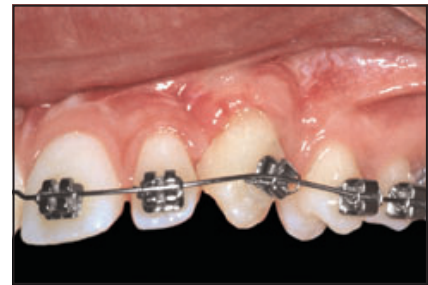
**Abb. 12** Die intraorale Röntgenaufnahme zeigt die Distalbewegung des linken Eckzahns, ohne die Wurzel des lateralen Schneidezahns zu schädigen.



**Abb. 13** Nach der Mobilisation eines Vollschichtlappens wird die handgefertigte Kette über den kortikalen Knochen geführt.



**Abb. 14** In das palatinale Tube des Molarenbands wurde ein Beta-Titanhebel eingesetzt. Durch die kieferorthopädische Traktion wurde der Eckzahn nach distal und palatal zur Mitte des Alveolarkamms gezogen.



**Abb. 15** Eruption des linken Eckzahns in der Mitte des Alveolarkamms.

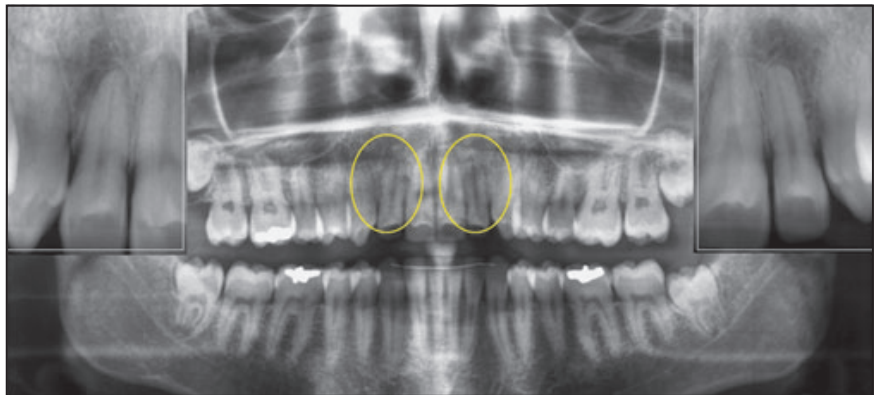


**Abb. 16** Abschließende kieferorthopädische Phase, in der die beiden oberen Eckzähne und die lateralen Schneidezähne eingereicht wurden.

**Abb. 17** Endergebnis: Die Eckzähne sind perfekt eingereiht und zeigen ein gesundes Parodont ohne Hinweise auf Gingivarezessionen.



**Abb. 18** Panoramaraöntgenaufnahme: An den lateralen Schneidezähnen ist keine Wurzelresorption entstanden.



nungstiefe (PD) und Breite der keratinisierten Gingiva (KG) erfasst. Die parodontale Untersuchung ergab eine physiologische Sulkustiefe und eine ausreichende Menge keratinisierter Gingiva. Der rechte Eckzahn zeigte eine PD von 1,5 mm und eine KG von 3 mm, der linke Eckzahn eine PD von 2 mm und eine KG von 4 mm. Der Gingivasaum lag auf Höhe der SZG und es fanden sich keine Hinweise auf eine Rezession.

Nach dem Ende der aktiven kieferorthopädischen Behandlung wurde die Patientin mit einem Hawley-Retainer und lingualen Retainern entlassen.

## Diskussion

Die Behandlung impaktierter oder verlagertter Zähne ist schwierig und gilt nur dann als erfolgreich, wenn der behandelte Zahn korrekt in den Zahnbogen eingereiht ist und gesunde Weichgewebe aufweist. Daher müssen die Diagnostik und Behandlung impaktierter Zähne interdisziplinär parodontal und kieferorthopädisch erfolgen.

Bei der Planung der kombinierten Behandlung sollten mehrere diagnostische Faktoren berücksichtigt werden: ein unilateraler oder bilateraler Zustand, das Vorhandensein

von Eruption oder Impaktion sowie die palatinale oder bukkale Lage des Zahns oder der Zähne. Außerdem müssen die räumlichen Zusammenhänge zwischen den verlagerten Zähnen und den Wurzeln ihrer Nachbarzähne sowie eine frühe/fortgeschrittene Wurzelresorption identifiziert werden, um den Raum festzulegen, in dem der Zahn bewegt werden soll. Erst dann kann die Richtung der kieferorthopädischen Traktion geplant werden. Eine Wurzelresorption muss mit den ausgefeiltesten und modernsten Verfahren zuverlässig identifiziert werden. Tatsächlich hängt es jedoch auch vom



verwendeten Verfahren ab, ob eine Wurzelresorption erkennbar ist: Auf periapikalen Röntgenaufnahmen sind 12,5 % der zentralen Schneidezähne<sup>26</sup>, auf einem CT 38 % der lateralen Schneidezähne und 9 % der zentralen Schneidezähne<sup>27</sup> und bei der digitalen Volumentomografie 67,7 % der lateralen Schneidezähne und 11,1 % der zentralen Schneidezähne erkennbar betroffen<sup>28</sup>.

Die meisten veröffentlichten Artikel befassen sich mit der Behandlung der unilateralen Impaktion. Bei der Eruption verlagertter Zähne ist ein operatives Vorgehen ganz offensichtlich nicht indiziert, sondern lediglich eine kieferorthopädische Behandlung<sup>29,30</sup>.

Bei einer submukosalen oder tiefen Impaktion ist hingegen eine Operation indiziert, um die verlagerten Zähne vor der kieferorthopädischen Behandlung freizulegen. Dafür stehen abhängig von der palatinalen oder bukkalen Lage der verlagerten Zähne verschiedene Verfahren zur Verfügung.

Bei einer Palatinalverlagerung aufgrund der festen keratinisierten Mukosa auf der Gaumenseite lässt sich durch die Mobilisierung und anschließende Refixierung eines Vollschichtlappens am besten solides parodontales Weichgewebe und ein optimales klinisches Ergebnis erzielen<sup>31,32</sup>. Bei einer Lappenoperation treten intraoperativ kaum Blutungen auf und die Drahtkette lässt sich leichter einbringen. Einer der Vorteile dieses Verfahrens ist, dass am Höcker des impaktierten Eckzahns nur wenig kortikaler Knochen und perikoronales Gewebe entfernt wird. Daher besteht beim Anbringen der Drahtkette nur ein geringes Risiko für eine Schädigung der SZG und der Wurzeloberfläche und auch die Wurzeln der Nachbarzähne werden nicht exponiert. Wird die SZG des impaktierten Zahns exponiert, kann es zur Gingivarezession und zu stärkeren

Knochenverlusten kommen. Der repositionierte Lappen bewahrt die komplette keratinisierte Gingiva und reduziert die Beschwerden während der Heilung<sup>19</sup>.

Nach dem Freilegen des Zahns bewegt die kieferorthopädische Traktion den Eckzahn nach palatinal und okklusal und danach nach bukkal<sup>33,34</sup> zur Mitte des Alveolarkamms. Dort bildet sich an dem Zahn physiologischerweise eine ausreichende Gingiva mit flachem Sulkus, ein Saumepithel mit Kontakt zum Schmelz und ein Bindegewebsattachment. Der Knochenkamm liegt nahe der SZG.

Bei einer Bukkalverlagerung ist die kombinierte Behandlung schwieriger. Wegen der bukkalen Lage der Eckzähne ist hier keine kieferorthopädische Traktion der Zähne nach palatinal und okklusal möglich, da dies die Wurzeln der lateralen Schneidezähne gefährden würde. Wichtig ist die Bewegung der Zähne nach bukkal unter die Alveolarmukosa, um während der Zahnbewegung Weichgewebsrisse, Schäden der dünnen Kortikalis des Alveolarknochens und eine Wurzelresorption zu verhindern<sup>21,35</sup>. Oft befindet sich der verlagerte Zahn weit oben im Vestibulum und ist weit von der Mukogingivalgrenze entfernt, sodass er durch die Alveolarmukosa freigelegt wird. Bei dem parodontalmukogingivalen operativen Vorgehen muss eine korrekte Freilegung erreicht und eine bestimmte Gingivamenge am Zahn bereitgestellt werden. Dazu werden doppelt gestielte Lappen, apikale Verschiebelappen oder freie Gingivatransplantate verwendet<sup>8-10</sup>.

Gelegentlich ist eine operative Zahnextraktion notwendig, besonders wenn der Zahn komplett verlagert ist und nur wenig oder gar kein Platz für eine Bewegung der Zähne in ihre normale Position im Zahnbogen besteht oder wenn die kieferorthopädische Bewegung eventuell die Wurzeln oder den Stützapparat schädigt.

Die Extraktion verlagertter Zähne gilt daher oft als akzeptabler Kompromiss<sup>36-38</sup>.

Da eine bilaterale Impaktion der Eckzähne mit kompletter Verlagerung extrem selten ist, finden sich in der Literatur keine Angaben zur Behandlung dieser Situation.

Da die Patientin und ihre Eltern den Erhalt der verlagerten Eckzähne wünschten, war die Entscheidungsfindung in dem hier vorgestellten, seltenen Fall schwierig. Nicht nur waren beide Seiten betroffen, die Eckzähne waren zudem nach mesial zu den lateralen Schneidezähnen hin verlagert, sodass die Spitzen ihrer Höcker nahe der Mittellinie lagen. Außerdem befanden sie sich in horizontaler Lage und waren bukkal impaktiert. Das vorgeschlagene Verfahren umfasste zwei Behandlungsphasen auf jeder Seite. Bei der initialen kieferorthopädischen Behandlung wurden die Wurzeln der lateralen Schneidezähne nach palatinal gekippt, sodass die Kronen parallel nach bukkal geneigt waren. So entstand bukkal ein submukosaler Raum, in dem die Eckzähne nach bukkal und distal bewegt wurden, ohne in Kontakt mit den Wurzeln der lateralen Schneidezähne zu geraten. In der ersten Phase wurden die verlagerten Eckzähne operativ freigelegt und anschließend kieferorthopädisch nach distal bewegt. Nachdem die weiterhin submukosal befindlichen Eckzähne über einen ausreichenden Raum verfügten, wurde mit der zweiten Phase begonnen. Auch hier wurden die Zähne operativ freigelegt, um eine kieferorthopädische Traktion zur Mitte des Alveolarkamms und damit eine physiologische Eruption mit gesundem Parodont zu ermöglichen.

Während der gesamten Behandlung befolgte die Patientin ein striktes Mundhygieneprotokoll und stellt sich alle zwei Monate zu einer professionellen Zahnreinigung vor.

## Schlussfolgerungen

Das hier vorgestellte kombinierte, zweistufige parodontale und kieferorthopädische Vorgehen zur Behandlung von zwei bilateral stark impaktierten und verlagerten oberen Eckzähnen war ausgesprochen erfolgreich. Am Ende der aktiven Behandlung und fünf Jahre postoperativ waren die beiden Eckzähne korrekt in den Zahnbogen eingereiht und besaßen eine physiologische Sulkustiefe und eine ausreichend breite keratinisierte Gingiva ohne marginale Rezessionen.

## Interessenerklärung

Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an.

## Literatur

- Hall WH. Recent status of soft tissue grafting. *J Periodontol* 1977;48:587–597.
- Bowers GM. A study of the width of attached gingiva. *J Periodontol* 1963;34:201–209.
- Maynard JG, Ochsenein D. Mucogingival problems, prevalence and therapy in children. *J Periodontol* 1975;46:543–552.
- Boyd RL. Mucogingival considerations and their relationship to orthodontics. *J Periodontol* 1978;49:67–76.
- Årtun J, Osterberg SK, Joondeph DR. Long-term periodontal status of labially erupted canines following orthodontic treatment. *J Clin Periodontol* 1986;13:856–861.
- Parfitt GJ, Mjör IA. A clinical evaluation of local gingival recession in children. *J Dent Child* 1964;31:257–262.
- Gormann WJ. Prevalence and etiology of gingival recession. *J Periodontol* 1967;38:316–322.
- Agudio G, Pini Prato GP, De Paoli S, Nevins M. Mucogingival interceptive therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1985;5:48–59.
- Pini Prato GP, Baccetti T, Giorgetti R, Agudio G, Cortellini P. Mucogingival interceptive surgery of buccally-erupted premolars in patients scheduled for orthodontic treatment. A 7 year longitudinal study. *J Periodontol* 2000;71:172–181.
- Pini Prato GP, Baccetti T, Giorgetti R, Agudio G, Cortellini P. Mucogingival interceptive surgery of buccally-erupted premolars in patients scheduled for orthodontic treatment. II. Surgically treated versus non surgically treated cases. *J Periodontol* 2000b;71:182–187.
- Andreasen JO, Petersen JK, Laskin DM. *Textbook and Color Atlas of Tooth Impactions*. Copenhagen, Denmark: Munksgaard, 1997:126–166.
- Thilander B, Myrberg N. The prevalence of malocclusion in Swedish school children. *Scand J Dent Res* 1973;81:12–20.
- Liu DG, Zhang WL, Zhang ZY, Wu YT, Ma XC. Localization of impacted maxillary canines and observation of adjacent incisor resorption with cone-beam computed tomography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:91–98.
- Bishara SE. Impacted maxillary canines: A review. *Am J Orthod* 1992;101:159–171.
- Kokich VG. Surgical and orthodontic management of impacted maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004;126:278–283.
- Kuftinec MM, Shapira Y. Clinical approaches and solutions. *ASDCJ Dent Child* 1995;62:325–334.
- Crescini A, Clauser C, Giorgetti R, Cortellini P, Pini Prato GP. Tunnel traction of infraosseous impacted maxillary canines. A three-year periodontal follow-up. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:61–72.
- Crescini A, Nieri M, Rotundo R, Baccetti T, Cortellini P, Prato GP. Combined surgical and orthodontic approach to reproduce the physiologic eruption pattern in impacted canines: Report of 25 patients. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2007;27:529–537.
- Crescini A, Nieri M, Buti J, Baccetti T, Mauro S, Prato GP. Short- and long-term periodontal evaluation of impacted canines treated with a closed surgical-orthodontic approach. *J Clin Periodontol* 2007;34:232–242.
- Crescini A, Baccetti T, Rotundo R, Mancini EA, Pini Prato GP. Tunnel technique for the treatment of impacted mandibular canines. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:213–218.
- Shapira Y, Kuftinec MM. Tooth transpositions—A review of the literature and treatment considerations. *Angle Orthod* 1989;59:271–276.
- Peck L, Peck S, Attia Y. Maxillary canine-first premolar transposition, associated dental anomalies and genetic basis. *Angle Orthod* 1993;63:99–110.
- Chattopadhyay A, Srinivas K. Transposition of teeth and genetic etiology. *Angle Orthod* 1996;66:147–152.
- Shapira Y, Kuftinec MM. Maxillary tooth transpositions: Characteristic features and accompanying dental anomalies. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;119:127–134.
- Weeks EC, Power SM. The presentations and management of transposed teeth. *Br Dent J* 1996;181:421–424.
- Ericson S, Kuroi J. Incisor resorption caused by maxillary cuspids: A radiographic study. *Angle Orthod* 1987;57:332–346.
- Ericson S, Kuroi J. Resorption of incisor after ectopic eruption of maxillary canines with cone beam computed tomography. *Angle Orthod* 2000;70:415–423.
- Walker L, Enciso R, Mah J. Three-dimensional localization of maxillary canines with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2005;128:418–423.
- Maia FA. Orthodontic correction of a transposed maxillary canine and lateral incisor. *Angle Orthod* 2000;70:339–348.
- Jiang ST, Wang BL, Liu HJ, Jiao GJ, An ZJ, Jiang LK. Series orthodontic treatment on teeth transposition of maxillary canine and lateral incisor [in Chinese]. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2010;28:74–80.
- Vermette M, Kokich V, Kennedy D. Uncovering labially impacted teeth: Closed eruption and apically positioned flap techniques. *Angle Orthod* 1995;65:23–32.
- Becker A, Brin I, Ben-Bassat Y, Zilberman Y, Chaushu S. Closed-eruption surgical technique for impacted maxillary incisors: A postorthodontic periodontal evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002;122:9–14.

33. Becker A, Zilberman Y. The palatally impacted canine: A new approach to treatment. *Am J Orthod* 1978;74:422–429.
34. Kornhauser S, Abed Y, Harari D, Becker A. The resolution of palatally impacted canines using palatal-occlusal force from a buccal auxiliary. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;110:528–534.
35. Pair J. Transposition of a maxillary canine and a lateral incisor and use of cone-beam computed tomography for treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;139:834–844.
36. Lewis B, Durning P, McLaughlin W, Nicholson PT. Canine transposition following trauma and loss of a central incisor: Treatment options. *J Orthod* 2005;32:11–19.
37. Türkkahraman H, Sayin MO, Yilmaz HH. Maxillary canine transposition to incisor site: A rare condition. *Angle Orthod* 2005;75:284–287.
38. De Oliveira Ruellas AC, de Oliveira AM, Pithon MM. Transposition of a canine to the extraction site of a dilacerated maxillary central incisor. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;135:133–139.

