

Zur Ätiologie der Eckzahnverlagerung – eine Platzanalyse

A. Stellzig, E. K. Basdra, G. Komposch

Poliklinik für Kieferorthopädie (Ärztlicher Direktor: Prof. Dr. G. Komposch) der Klinik für Mund-, Zahn- und Kieferkrankheiten der Universität Heidelberg

Zusammenfassung: Ziel dieser Untersuchung ist es, festzustellen, inwieweit ein Platzüberschuß als ätiologischer Faktor für die Impaktierung der Oberkiefer Eckzähne, unter besonderer Berücksichtigung der Rolle der seitlichen Schneidezähne, in Betracht gezogen werden muß. Zur Klärung dieser Frage wurden sowohl die Anfangs- und Abschlußmodelle von 63 Patienten mit 84 impaktierten Eckzähnen als auch die Fernröntgenseitenbilder von 116 Patienten mit 144 verlagerten Eckzähnen vermessen. Die Ergebnisse dieser Studie zeigen: Die palatale Verlagerung überwog mit 84,5% deutlich gegenüber der vestibulären Retention mit 15,5%. Ein Platzmangel konnte lediglich bei 18% der Patienten mit palatinaler Verlagerung im Gegensatz zu 46% bei vestibulärer Impaktierung festgestellt werden. Hypoplastische seitliche Schneidezähne traten in 35% der Fälle mit palatinaler Verlagerung, jedoch bei keinem Patienten mit vestibulärer Retention auf. Die kephalometrische Analyse zeigte ebenfalls einen unterschiedlichen Gesichtsschädelaufbau bei palatinaler und vestibulärer Verlagerung. Während 80% der Patienten mit palatinaler Impaktierung einen horizontalen Wachstumstyp aufwiesen, wurde ein solcher nur in 23% der Fälle mit vestibulärer Retention gefunden.

On the Etiology of Upper Canine Impaction – a Space Analysis

Summary: The aim of this study was to examine to what extent excess space must be taken into consideration as an etiological factor in upper canine impaction with special attention paid to the role of the adjacent laterals. To clarify this question the pre- and post-treatment models of 63 patients with a total of 84 impacted cuspids were measured and the cephalograms of 116 patients having 144 impacted cuspids were analyzed. The results of this study revealed: 84.5% of the cuspids were palatally impacted while 15.5% were labially impacted. An arch deficiency was found in only 18% of the palatally impacted cuspids, whereas there was an arch-length deficiency in 46% of the buccally impacted. In 35% of the cases there was a correlation between peg shaped laterals and palatal impaction, however, such was not present in the patients with vestibular retention. Finally the cephalometric data revealed horizontal growth characteristics in 80% of the palatally impacted canines as opposed to 23% in those labially impacted.

Der obere Eckzahn ist nach den Weisheitszähnen der häufigste retinierte Zahn unter der Gesamtbevölkerung (0,9 bis 1,8%) [8, 18].

Die Verkalkung der Eckzähne beginnt zwischen dem vierten und fünften Lebensmonat; mit einem Jahr liegt

der Eckzahn dicht unterhalb des Orbitabodens und oberhalb der Bifurkation des ersten Milchmolaren. Beim Durchbruch der Milchzähne kommt es zur Mesialwanderung des Eckzahnes, so daß er im Alter von drei Jahren etwas oberhalb der Milcheckzahnwurzel zu finden ist. Seine Wurzelbildung beginnt erst mit sieben Jahren. Sobald sich die Wurzel formt, bewegt sich der Eckzahn in Richtung des Okklusalplanums. Dabei steht dessen Krone in direkter Beziehung zur distalen Oberfläche der Wurzel des seitlichen Schnei-

Endgültige Annahme des Manuskripts: 4. 3. 1994.
Herrn Professor Dr. Emil Witt zum 60. Geburtstag.

dezahnes, die ihm als Führung bei seiner Abwärtsbewegung dient. Im allgemeinen erfolgt sein Durchbruch im Alter von zwölf bis 13 Jahren [7].

Dadurch, daß sich der obere Eckzahn von allen Zähnen am weitesten von der Position entfernt entwickelt, die er nach seinem vollständigen Durchbruch einnimmt, ist er verstärkt Einflüssen ausgesetzt, die ihn von seiner Durchbruchrichtung abbringen können [5, 9, 11, 12, 14]. Obwohl es naheliegend erscheint, die Retention oberer Eckzähne mit einem Platzmangel für deren Durchbruch zu erklären, konnte *Jakoby* [12] gerade das Gegenteil feststellen, nämlich ein ausreichendes, zum Teil sogar übermäßiges Platzangebot. In diesem Zusammenhang wurde auch auf die entscheidende Rolle der seitlichen Schneidezähne bei der Eckzahnverlagerung hingewiesen. Sowohl eine Agenesie als auch eine Breiten- und Längenreduktion der seitlichen Schneidezähne werden als ursächliche Faktoren für die Eckzahnretention genannt [1–4, 6, 12, 16, 17].

Ziel der folgenden Studie ist es, das Paradoxon Platzüberschuß als möglichen ätiologischen Faktor für die Eckzahnverlagerung unter besonderer Berücksichtigung der Rolle der seitlichen Schneidezähne zu untersuchen.

Patienten und Methode

In die Nachuntersuchung wurden 140 Patienten mit insgesamt 174 retinierten Eckzähnen einbezogen. Das Mindestalter der Patienten wurde auf 13 Jahre festgesetzt. Des weiteren mußten bis auf die Eckzähne, zweiten Prämolaren und zweiten und dritten Molaren alle Oberkieferzähne ein radiologisch abgeschlossenes Wurzelwachstum zeigen. Patienten mit einer *Dentitia tarda* wurden somit ausgeschlossen. Ebenso unberücksichtigt blieben Patienten mit Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten.

Die Patienten waren zwischen 13 und 62 Jahre alt (Median 16 Jahre; Abb. 1). Die weiblichen Patienten überwogen mit 64% ($n = 90$) gegenüber den männlichen mit 36% ($n = 50$). Die palatinale und vestibuläre Verlagerung wurden durch Palpation und entsprechende Röntgenaufnahmen diagnostiziert und durch den Operationsbericht abgesichert. Grenzfälle, das heißt Eckzähne, die in Durchbruchrichtung impaktiert waren, wurden ausgeschlossen.

Da nicht von allen 140 Patienten sowohl Modelle vor und nach kieferorthopädischer Einstellung als auch Fernröntgenseitenbilder vorlagen, differieren die Patientenzahlen zwischen der Modellvermessung und der

kephalometrischen Analyse. So konnten die Modelle von 63 Patienten mit 84 retinierten Eckzähnen und das Fernröntgenseitenbild von 116 Patienten mit 144 impaktierten Eckzähnen ausgewertet werden. Von 39 dieser Patienten lagen sowohl Modelle als auch Fernröntgenseitenbilder vor (Abb. 1). Voraussetzung für die Modellvermessung waren zwei Modellpaare, das erste vor der Mobilisation des Eckzahnes, das zweite nach der kieferorthopädischen Einstellung, da seine tatsächliche, das heißt nicht röntgenologisch bestimmte, mesiodistale Breite zur Analyse der Platzverhältnisse verwendet wurde. Nach der Bogenlängenmessung nach *Jarabak u. Fizzel* [13] wurde die Distanz mesial 1 bis mesial 6 auf der Seite der Retention gemessen. Ein Defizit von > 1 mm für die regelrechte Einstellung des Eckzahnes in den Zahnbogen wurde als Platzmangel angesehen. Unberücksichtigt mußten bei den Platzbilanzmessungen eventuelle Mesialwanderungen bleiben, da deren Zeitpunkt – und somit ihr Einfluß auf die Eckzahnretention – nicht zu ermitteln war.

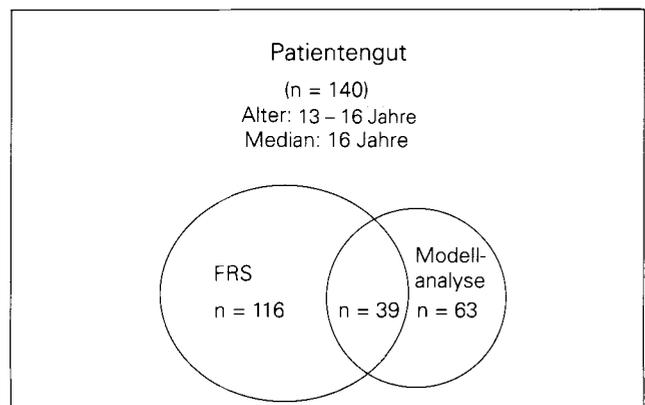


Abb. 1. Alter und Zusammensetzung des Patientenkollektivs bei der Modell- und Fernröntgenseitenanalyse.

Bei Patienten mit einer beidseitigen Eckzahnretention ging jede Seite getrennt in die Auswertung ein. Alle Messungen wurden zweimal durchgeführt. Die Signifikanz bzw. unterschiedliche Inzidenz wurde mit Hilfe des χ^2 -Tests bzw. Fisher's-exact-Test geprüft und das Signifikanzniveau bei $*p < 0,05$ und $**p < 0,01$ festgelegt.

Ergebnisse

1. Modellanalyse

Art der Retention: Die palatinale Verlagerung überwog mit 84,5% ($n = 71$) deutlich gegenüber der vestibulären Impaktierung mit 15,5% ($n = 13$). Daraus

resultierte ein Verhältnis von 1:5,4 zwischen vestibulärer und palatinaler Retention.

Ursachen der Retention:

a) Platzmangel. Bei Klärung der Frage, inwieweit ein Platzmangel für die Impaktierung der Oberkiefer Eckzähne verantwortlich ist, mußte aufgrund stark differierender Ergebnisse zwischen palatinaler und vestibulärer Retention unterschieden werden. Während bei lediglich 18% der Patienten mit palatinaler Verlagerung ein Platzmangel vorlag, konnte ein solcher in 46% der Fälle mit vestibulärer Retention diagnostiziert werden (Abb. 2 und Tab. 1). Das Ergebnis erwies sich als statistisch signifikant mit $*p < 0,05$.

b) Aplasie der seitlichen Schneidezähne. Im folgenden wurde der mögliche Einfluß einer Agenesie der seitlichen Schneidezähne auf die Eckzahnretention untersucht. Die Ergebnisse legen nahe, erneut zwischen palatinaler und vestibulärer Impaktierung zu differenzieren. Bei 11% der Patienten mit palatinaler Verlagerung war der seitliche Schneidezahn auf der Seite der Retention nicht angelegt. Hingegen wies keiner der

Patienten mit vestibulärer Impaktierung eine Agenesie des seitlichen Schneidezahnes auf (Abb. 3 und Tab. 2). Das Ergebnis erwies sich jedoch statistisch als nicht signifikant.

c) Hypoplasie der seitlichen Schneidezähne. Im Gegensatz zum obigen Ergebnis konnte eine Signifikanz ($*p < 0,05$) in der Häufigkeit von Zapfenzähnen bei palatinaler Verlagerung im Vergleich zur vestibulären Retention festgestellt werden. Zu Zapfenzähnen wurden alle seitlichen Schneidezähne mit geringerer koronaler als gingivaler mesiodistaler Breite gerechnet. Während in 35% der Fälle mit palatinaler Verlagerung ein Zapfenzahn auf der Seite der Retention nachgewiesen werden konnte, traf dies für keinen Patienten mit vestibulärer Impaktierung zu (Abb. 4 und Tab. 3).

Es muß angemerkt werden, daß für alle Patienten mit palatinaler Verlagerung mindestens eine der oben genannten möglichen Ursachen der Retention zutrifft.

2. Fernröntgenseitenbild

Art der Retention: Eine palatinale Verlagerung konnte bei 85% der Patienten (n = 122) im Vergleich zu 15% (n = 22) bei vestibulärer Retention diagnostiziert werden. Hieraus ergab sich ein Verhältnis von 1:5,4 zwischen vestibulärer und palatinaler Impaktierung.

Bei der Analyse des Gesichtsschädelaufbaus konnten erneut Unterschiede zwischen palatinaler und vestibulärer Retention nachgewiesen werden. Während 80% der Patienten mit palatinaler Verlagerung einen horizonta-

	Palatinale Verlagerung	Vestibuläre Verlagerung
Kein Platzmangel	58	7
Platzmangel	13	6

Tab. 1. Zellenbesetzung (χ^2 -Test) bei der Analyse der Platzverhältnisse (n = 84).

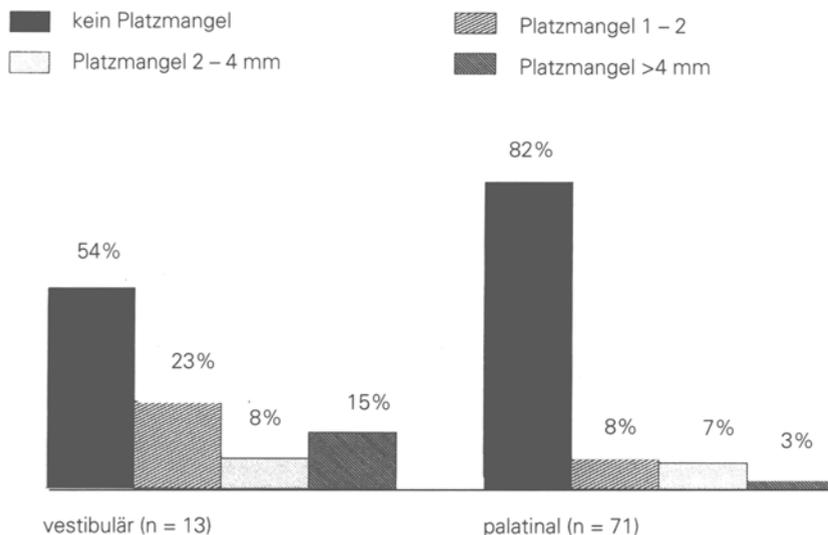


Abb. 2. Platzverhältnisse auf der Seite der Retention bei vestibulärer bzw. palatinaler Impaktierung (n = 84).

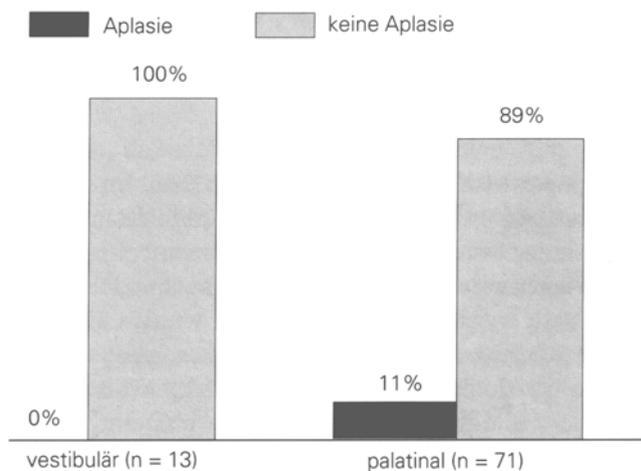


Abb. 3. Häufigkeit der Aplasie oberer seitlicher Schneidezähne bei vestibulärer bzw. palatinaler Retention (n = 84).

	Palatinale Verlagerung	Vestibuläre Verlagerung
Keine Aplasie	63	13
Aplasia	8	0

Tab. 2. Zellenbesetzung (χ^2 -Test) bei der Analyse der Häufigkeit einer Aplasia seitlicher Schneidezähne (n = 84).

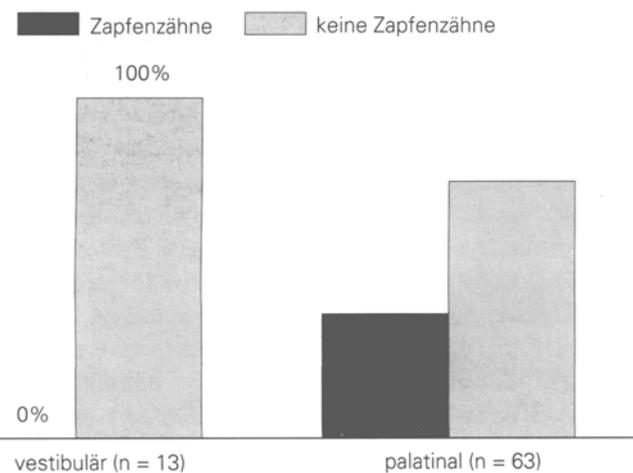


Abb. 4. Häufigkeit der Hypoplasie seitlicher Schneidezähne bei vestibulärer bzw. palatinaler Retention (n = 76).

	Palatinale Verlagerung	Vestibuläre Verlagerung
Keine Zapfenzähne	41	13
Zapfenzähne	22	0

Tab. 3. Zapfenzähne. Zellenbesetzung (χ^2 -Test) bei der Analyse der Häufigkeit einer Hypoplasie seitlicher Schneidezähne (n = 76).

len Gesichtsschädelaufbau zeigten, war dieser Typ in nur 23% der Fälle mit vestibulärer Retention vertreten. Das Ergebnis erwies sich statistisch als signifikant mit $**p < 0,01$. Demgegenüber wiesen 41% der Patienten mit vestibulärer Retention einen vertikalen Gesichtsschädelaufbau auf, jedoch nur 8% der Patienten mit palatinaler Verlagerung (Abb. 5 und 6, Tab. 4 und 5). Das Resultat zeigte ebenfalls eine deutliche Signifikanz mit $**p < 0,01$.

Diskussion

Die Ergebnisse dieser Studie legen nahe, daß die ätiologischen Faktoren bei palatinaler und vestibulärer Retention unterschiedlicher Art sind. Während nach der Modellanalyse in über 80% der Fälle mit palatinaler Verlagerung kein Platzmangel bestand, lag ein solcher bei etwa der Hälfte der Patienten mit vestibulärer Retention vor.

Annähernd dieselben Ergebnisse zeigte eine Untersuchung von *Jakoby* [12] mit 40 palatinal verlagerten Eckzähnen. Eine ausreichende Zahnbogenlänge bzw.

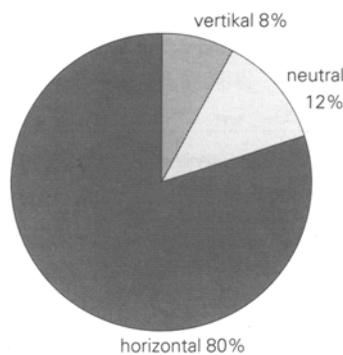


Abb. 5. Gesichtsschädelaufbau bei palatinaler Verlagerung (n = 122).

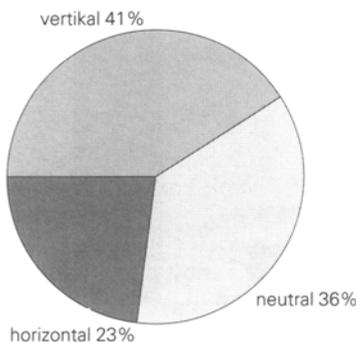


Abb. 6. Gesichtsschädelaufbau bei vestibulärer Retention (n = 22).

	Palatinale Verlagerung (n = 122)	Vestibuläre Verlagerung (n = 22)
Kein horizontaler Gesichtsschädelaufbau (n = 41)	24	17
Horizontaler Gesichtsschädelaufbau (n = 103)	98	5

Tab. 4. Zellenbesetzung (χ^2 -Test) bei der Analyse des horizontalen Gesichtsschädelaufbaus (n = 144; palatinale Verlagerung n = 122).

	Palatinale Verlagerung (n = 122)	Vestibuläre Verlagerung (n = 22)
Kein vertikaler Gesichtsschädelaufbau (n = 125)	112	13
Vertikaler Gesichtsschädelaufbau (n = 19)	10	9

Tab. 5. Zellenbesetzung (χ^2 -Test) bei der Analyse des vertikalen Gesichtsschädelaufbaus (n = 144; vestibuläre Retention n = 22).

sogar einen exzessiven Platzüberschuß wiesen 85% seiner Patienten auf. *Jakoby* [12] zog hieraus die Schlußfolgerung, daß – abgesehen von der Möglichkeit einer palatinalen Zahnkeimbildung – ein Platzüberangebot in der Oberkieferbasis eine palatinale Verlagerung prädisponiert. Dies erklärte er mit der Überlegung, daß der Oberkiefereckzahn bei einem achtjährigen Patienten mit normaler Zahndurchbruchreihenfolge sowohl von der Nasenhöhle, der Orbita und der vorderen Wand des Sinus maxillaris umgeben ist als auch in Kontakt mit den Wurzeln oder Kronen des seitlichen Schneidezahnes, des ersten Prämolaren und des Milcheckzahnes steht. Aus diesem Grund erscheint es ihm unmöglich, daß der obere Eckzahn bei Vorliegen eines Platzmangels auf die palatinale Seite hinter den seitlichen Schneidezahn oder den ersten Prämolaren wandern kann, ohne den Sinus maxillaris oder die Nasenhöhle zu penetrieren. Ein ausreichendes Platzangebot für eine Palatinalverlagerung kann nach *Jakoby* [12] einerseits auf einem übermäßigen Knochenwachstum in der Eckzahnregion beruhen, andererseits auf Agenesie oder Hypoplasie des seitlichen Schneidezahnes bzw. auf dem vorzeitigen Durchbruch des seitlichen Schneidezahnes oder des ersten Prämolaren basieren. Einschränkend muß jedoch der Einwand von *Mew* [15] gelten, daß genügend Platz für eine Palatinalwanderung des Eckzahnes nur zwischen den Wurzeln des seitlichen Schnei-

dezahnes und des ersten Prämolaren, jedoch nicht zwischen deren Kronen vorhanden ist.

Auch unsere Untersuchung verdeutlicht die besondere Rolle des seitlichen Schneidezahnes bei der palatinalen Eckzahnverlagerung. Während sich nach *Eidelman et al.* [10] die Häufigkeit einer Aplasie der seitlichen Schneidezähne in der Gesamtbevölkerung auf 2,1% beläuft, wiesen in unserer Studie 11% der Patienten mit palatinaler Retention eine Nichtanlage dieser Zähne auf (Abb. 7). *Becker et al.* [4] geben die Inzidenz von Zapfenzähnen mit 11% der Gesamtbevölkerung an. Demgegenüber konnten wir in 35% der Fälle mit palatinaler Verlagerung Zapfenzähne auf der Seite der Retention nachweisen. Folglich sind sowohl Zapfenzähne als auch Nichtanlagen der seitlichen Schneidezähne bei palatinaler Impaktierung gehäuft (Abb. 8).



Abb. 7. Palatinal verlagertes oberer Eckzahn bei Aplasie des seitlichen Schneidezahnes.

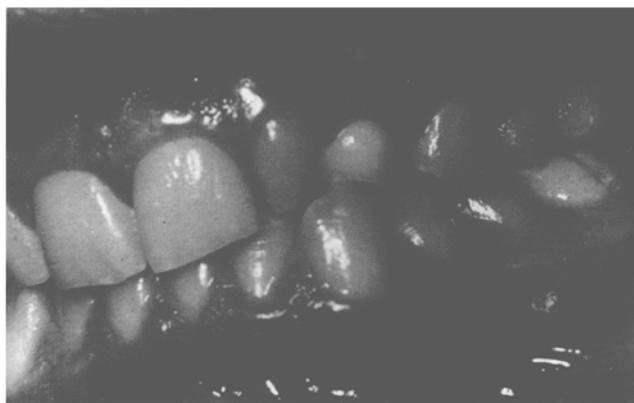


Abb. 8. Palatinal verlagertes oberer Eckzahn bei Hypoplasie des seitlichen Schneidezahnes.

Schon *Broadbent* [7] strich die Bedeutung der Wurzel des seitlichen Schneidezahnes als Führung für den Eckzahn bei seiner Abwärtsbewegung heraus. Es lag daher nahe, die Retention des Eckzahnes mit dem Fehlen dieser Führung bei Aplasie der seitlichen Schneidezähne bzw. Hypoplasie der Wurzeln von Zapfenzähnen in Zusammenhang zu bringen [1–4, 6, 12, 17]. So gingen *Becker et al.* [2–4] davon aus, daß sich Zähne mit schmaler mesiodistaler Distanz gewöhnlich langsamer entwickeln als normal ausgebildete Zähne. Daher könnten Zapfenzähne schon in sehr frühen Phasen der Entwicklung die erforderliche Führung für die Eckzähne nicht gewährleisten, da sie zu diesem Zeitpunkt noch ungenügend entwickelt sind. Später, wenn sie sich dann entwickelt hätten, würden sie den bukkalen Durchbruchsweg der Eckzähne blockieren. Es scheint uns jedoch wahrscheinlicher, das bei Agenesie bzw. Hypoplasie seitlicher Schneidezähne resultierende Platzüberangebot für die Palatinalwanderung der Eckzähne als kritischen Faktor anzusehen. Diese Annahme überstützend, ergab eine Untersuchung von *Becker et al.* [3], daß die Wurzellänge seitlicher Schneidezähne neben palatinal verlagerten Eckzähnen durchschnittlich 1,4 mm kürzer war als die seitlicher Schneidezähne neben normal durchgebrochenen Eckzähnen. Daher sollte bei Zapfenzähnen, die per se die Tendenz besitzen, eine kürzere Wurzel auszubilden, das Hauptaugenmerk auf die Länge der Wurzel und nicht auf die verkleinerte mesiodistale Breite der Krone gelegt werden.

Die Ergebnisse der Fernröntgenseitenanalyse bekräftigen zudem die These, daß ein Platzüberangebot als ätiologischer Faktor bei der palatinalen Verlagerung in Betracht gezogen werden muß. Während bei den

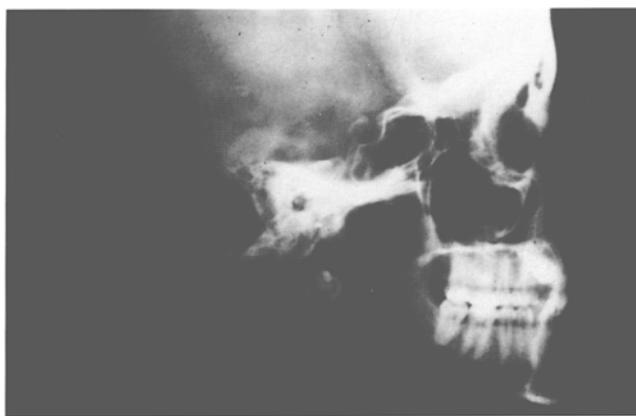


Abb. 9. Palatinal verlagertes oberer Eckzahn bei horizontalem Gesichtsschädelaufbau.

Patienten mit vestibulärer Retention ein vertikaler Gesichtsschädelaufbau dominierte, überwog bei palatinaler Verlagerung der horizontale Typ (Abb. 9). Es muß davon ausgegangen werden, daß bei diesen Patienten ein größeres Platzangebot basal im Oberkiefer vorliegt.

Schlußfolgerungen

Zusammengefaßt zeigen die Ergebnisse dieser Untersuchung, daß

1. die ätiologischen Faktoren bei palatinaler und vestibulärer Retention unterschiedlich sind,
2. bei palatinaler Verlagerung ein horizontaler Gesichtsschädelaufbau deutlich überwiegt,
3. das bei einer Hypoplasie bzw. Aplasie seitlicher Schneidezähne resultierende Platzüberangebot als kausaler Faktor in Betracht gezogen werden muß.

Daher sollte bei einer Durchbruchsstörung oberer Eckzähne frühzeitig an eine Retention derselben gedacht werden, auch wenn nach der Modellanalyse ausreichende Platzverhältnisse, wenn nicht sogar Platzüberschüsse, vorliegen.

Literatur

1. Bass, T. B.: Observations on the misplaced upper canine tooth. *Dent. Pract.* 18 (1967), 25–33.
2. Becker, A., P. Smith, R. Behar: The incidence of anomalous maxillary lateral incisors in relation to palatally-displaced cuspids. *Angle Orthodont.* 51 (1981), 24–29.
3. Becker, A.: Letters to the editor. *Amer. J. Orthodont.* 85 (1984), 437–438.
4. Becker, A., Y. Zilberman, B. Tsur: Root length of lateral incisors adjacent to palatally-displaced maxillary cuspids. *Angle Orthodont.* 54 (1984), 218–225.
5. Bishara, S. E., D. D. Kommer, M. H. McNeil, L. N. Montagano, L. J. Oesterle, H. W. Youngquist: Management of impacted canines. *Amer. J. Orthodont.* 69 (1976), 371–387.
6. Brin, B., A. Becker, M. Shalhav: Position of the maxillary permanent canine in relation to anomalous or missing lateral incisors: a population study. *Europ. J. Orthodont.* 8 (1986), 12–16.
7. Broadbent, B. H.: Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthodont.* 11 (1941), 223–241.
8. Dachi, S. F., F. V. Howell: A study of impacted teeth. *Oral Surg. oral Med. oral Path.* 14 (1961), 1165–1169.
9. Dewel, B. F.: The upper cuspid: Its development and impaction. *Angle Orthodont.* 19 (1949), 79–90.
10. Eidelman, E., A. Chosak, K. A. Rosenzweig: Hypodontia: prevalence among Jewish populations of different origins. *Amer. J. phys. Anthropol.* 39 (1973), 129–134.

11. Fearne, J., R. T. Lee: Favourable spontaneous eruption of severely displaced maxillary canines with associated follicular disturbance. *Brit. J. Orthodont.* 15 (1988), 93–98.
12. Jacoby, H.: The etiology of maxillary canine impactions. *Amer. J. Orthodont.* 84 (1983), 125–132.
13. Jarabak, J. R., J. R. Fizzel: *Technique and treatment with light-wire-Edgewise appliances I and II.* Mosby Comp., Saint Louis 1972.
14. Kettle, M. A.: Treatment of the unerupted maxillary canine. *Dent. Pract. dent. Rec.* 8 (1958), 245–255.
15. Mew, J. R. C.: Letters to the editor. *Amer. J. Orthodont.* 85 (1984), 440–441.
16. Miller, B. H.: The influence of congenitally missing teeth on the eruption of the upper canine. *Dent. Pract. dent. Rec.* 13 (1963), 497–504.
17. Moss, J. P.: The unerupted canine. *Dent. Pract. dent. Rec.* 22 (1972), 241–248.
18. Thilander, B., S. C. Jacobson: Local factors in impacted of maxillary canines. *Acta odont. scand.* 26 (1968), 145–168.

Korrespondenzanschrift: Dr. Angelika Stellzig, Poliklinik für Kieferorthopädie der Universität, Im Neuenheimer Feld 400, D-69120 Heidelberg.