

Anatomisches Breiten-Längen-Verhältnis der Krone bei abradierten und nicht abradierten Oberkieferzähnen asiatischer Patienten



Eduardo Marcushamer, DDS¹/Teppei Tsukiyama, DDS¹
Terrence J. Griffin, DMD²/Emilio Arguello, DMD³
German O. Gallucci, DMD⁴/Pascal Magne, PhD, DMD⁵

Das -Breiten-Längen-Verhältnis der Zahnkrone ist ein wichtiger Aspekt in der ästhetischen Zone. Da sich die bisherigen Untersuchungen dazu auf weiße Ethnien konzentriert haben, gibt es nur begrenzte Informationen über die geeignete Versorgung des oberen Frontzahnbereichs bei anderen ethnischen Gruppen. In der vorliegenden Studie wurde das Breiten-Längen-Verhältnis der anatomischen Kronen der oberen Frontzähne in einer asiatischen Bevölkerung ermittelt. Die hier ermittelten Längen- und Breitenwerte können als Richtwert für die Behandlungsplanung in der restaurativen Zahnheilkunde sowie für Parodontaleingriffe bei dieser ethnischen Patientengruppe herangezogen werden. (Int J Periodontics Restorative Dent 2011;31:495-503.)

¹ Oberarzt, Department of Periodontology, Tufts University School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, USA.

² Vorsitzender und Programmdirektor, Department of Periodontology, Tufts University School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, USA; Privatpraxis, Boston, Massachusetts, USA.

³ Assistenzprofessor, Department of Periodontology, Tufts University School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, USA; Assistenzprofessor, Department of Periodontology, Harvard School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, USA.

⁴ Chefarzt für orale Implantologie, Department of Restorative Dentistry und Biomaterial Sciences, Harvard School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, USA.

⁵ Außerordentlicher Professor, Division of Primary Oral Health Care, und Don und Sybil Harrington Foundation Chair of Esthetic Dentistry, University of Southern California, Los Angeles, Kalifornien, USA.

Korrespondenz an: Dr. German O. Gallucci, Director of A.G.E. in Oral Implantology, Department of Restorative Dentistry und Biomaterial Sciences, Harvard School of Dental Medicine, 188 Longwood Avenue, Boston, MA 02115, USA; Fax.: +1-617-432-0901; E-Mail: german_gallucci@hsdm.harvard.edu

Über eine lange Zeit waren Gesundheit und Funktion der Zähne die wichtigsten Ziele in der Zahnmedizin. Heute muss der Zahnarzt jedoch auch das ästhetische Erscheinungsbild berücksichtigen, das sich aus Form, Größe, Farbe, Struktur und Harmonie der natürlichen gesunden Zähne und ihres umgebenden Weichgewebes ergibt. Weitere Faktoren, die das ideale Lächeln beeinflussen, sind die Ethnie und Persönlichkeit des Patienten, Größe und Position der Zähne und Zahnkronen oder einfach die Wahrnehmung dessen, was in einer bestimmten Gruppe oder Population als „ideal“ gilt. Dunn et al.¹ stellten fest, dass es keinen Zusammenhang zwischen bestimmten demografischen Gruppen und Variablen des Lächelns gibt. Die Wahrnehmung der Attraktivität des eigenen Lächelns, der Bedeutung der Lachlinie und anderer Aspekte korrelierte mit der Attraktivität des Lächelns und seinem Einfluss auf die Persönlichkeitsmerkmale. Die Autoren unterstrichen die psychosoziale und zahnmedizinische Bedeutung eines attraktiven Lächelns und kamen zu dem Ergebnis, dass die Größe und Sichtbarkeit der Zähne und die Oberlippenposition bestimmend für die Wahrnehmung der Attraktivität des eigenen Lächelns sind (soziale Dimension). Die Zahnfarbe

und das Erscheinungsbild des Zahnfleisches waren entscheidend für die Zufriedenheit mit dem Aussehen des Lächelns (individuelle Dimension).

Off beeinflussen die Position und Größe der Frontzähne das klinische Bild des Lächelns. Dabei wurde angeführt, dass das ästhetische Ergebnis aufgrund der natürlichen Abweichungen nur selten den mathematischen Vorgaben eines wohlproportionierten Lächelns entspricht². Entscheidend scheint ein ausgewogenes Verhältnis zwischen den verschiedenen sichtbaren Unterschieden zu sein. Dies widerspricht allerdings dem Konzept der absoluten Symmetrie und der sogenannten objektiven „Perfektion“ der Zahnreihe, bei der für gewöhnlich sichtbare Unterschiede fehlen.

Unter den objektiven Kriterien der natürlichen Ästhetik des Mundes spielen Länge und Breite der oberen Frontzähne eine wichtige Rolle in der restaurativen Zahnheilkunde³. 1991 untersuchten Olsson und Lindhe⁴ das Verhältnis zwischen der Länge und Breite des Zahns und dem Biotyp. Sie stellten fest, dass der Gingivarrand bei langen, schmalen oberen zentralen Schneidezähnen an der Labialseite stärkere Rezessionen aufwies als bei kurzen, breiten Zähnen. Außerdem bestand ein signifikanter Einfluss des Breiten-Längen-Verhältnisses der Kronen auf die Sondierungstiefe und das Ausmaß der Gingivarezession an den labialen Zahnflächen. 1999 analysierten Sterrett et al.⁵ in einer weiteren Studie das klinische Breiten-Längen-Verhältnis der Kronen der oberen Frontzähne anhand von Gipsmodellen gesunder Freiwilliger. Allerdings wurden nur die Daten der weißen Studienteilnehmer ausgewertet und dabei ermittelt, dass das Breiten-Längen-Verhältnis für die drei im Frontzahnbereich vorkommenden Zahntypen bei 81 % liegt⁵.

2003 wurde eine ähnliche Studie an der Universität Genf (Schweiz) mit digitalen Bildern von extrahierten Zähnen weißer Patienten durchgeführt. Die Autoren unterschieden zwischen abradieren und nicht abradieren Zähnen und kamen zu dem Ergebnis, dass das anatomische Breiten-Längen-Verhältnis der Zahnkronen für zentrale Schneidezähne 78 % betrug (nicht abradieren) bzw. 87 % (abradieren); für laterale Schneidezähne betrug es 73 % (nicht abradieren) bzw. 79 % (abradieren) sowie für Eckzähne 73 % (nicht abradieren) bzw. 81 % (abradieren)⁶.

Vor Kurzem führte Chu⁷ innovative ästhetische Messwerte ein, die zu besseren und vorhersagbareren ästhetisch-operativen und restaurativen Ergebnissen führen⁸. Allerdings ließen sich die von Chu vorausgesetzten Dimensionen nicht auf jede ethnische Gruppe oder den jeweiligen Zahntyp anwenden. Diese Messungen basierten auf dem mittleren Breiten-Längen-Verhältnis nicht abradierter mittlerer Schneidezähne weißer Probanden⁶.

Da die Daten, die in den zuvor veröffentlichten Studien zur Analyse des Breiten-Längen-Verhältnisses genannt wurden, überwiegend von weißen Ethnien stammten, lassen sie sich nur schwer auf andere ethnische Gruppen übertragen, ohne zuvor die anatomischen Charakteristika dieser Ethnien zu untersuchen. Bei der Erstellung eines umfassenden, individualisierten Behandlungsplans müssen alle vorgenannten Variationen bedacht werden. Ziel der vorliegenden Studie war die Analyse der anatomischen Kronendimensionen – Breite, Länge und Breiten-Längen-Verhältnis – für vier obere Zahngruppen (zentrale und laterale Schneidezähne, Eckzähne und erste Prämolaren) bei asiatischen Probanden.

Material und Methode

Insgesamt wurden an der Kyushu University School of Dentistry, Fukuoka, Japan, 264 extrahierte menschliche Oberkieferzähne von asiatischen Patienten gesammelt (91 zentrale und 76 laterale Schneidezähne, 54 Eckzähne und 43 erste Prämolaren). Zähne mit Restaurationen, Karies und einer nicht sichtbaren Schmelz-Zement-Grenze (SZG) wurden ausgeschlossen. Die Zähne wurden gemäß ihrer anatomischen Merkmale in Gruppen eingeteilt (zentrale und laterale Schneidezähne, Eckzähne, Prämolaren) und nach Scaling und Ultraschallreinigung weiter in abradieren und nicht abradieren Untergruppen. Auswahlkriterium war eine deutliche inzisale Abrasion mit gut sichtbarer Dentinfreilegung (Abb. 1). Zur Betrachtung der zentralen Schneidezähne wurde tangential einfallendes Licht verwendet. Alle Prämolaren wurden als nicht abradieren eingestuft, da keiner abradieren Bukkalhöcker aufwies. Mit einer Digitalkamera (Canon EOS 30D) mit einem 100-mm-Makro-Objektiv und einem MR-14EX-Makro-Ringblitz (Canon) auf einem Stativ (RT-1, Kaiser) wurden standardisierte Fotografien der Labialflächen angefertigt. Die Zähne wurden gemäß der mit bloßem Auge erkennbaren Längsachse ausgerichtet und mit einer Originalvergrößerung von 1,5 aufgenommen, sodass 264 Digitalfotos (Auflösung 2336 x 3504 Pixel und 8-bit-Grauskala mit einer Dateigröße von 3,6 Megabyte) entstanden. Mithilfe eines Bildverarbeitungsprogramms (Image J; Java-basiertes Bildverarbeitungsprogramm, das an den National Institutes of Health entwickelt wurde) wurden (1) die breiteste mesiodistale Distanz (rechtwinklig zur Längsachse des Zahns) und (2) die längste apikokoronale Distanz (parallel zur Längsachse, zwi-

Abb. 1 (links) Nicht abradierter zentraler Schneidezahn, dessen Inzisalkante zu 100 % mit Zahnschmelz bedeckt ist. (Rechts) Abradierter lateraler Schneidezahn mit deutlicher inzisaler Abrasion und gut erkennbarer Dentinexposition an der Inzisalkante.

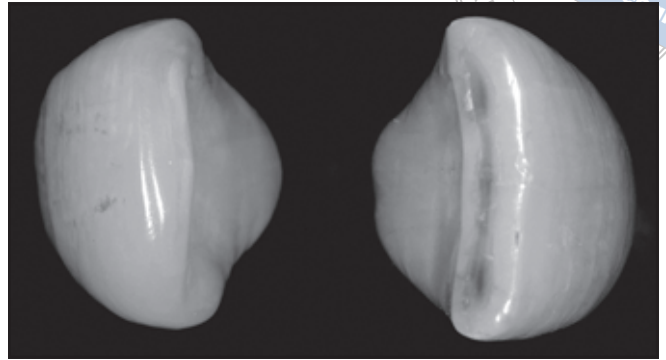
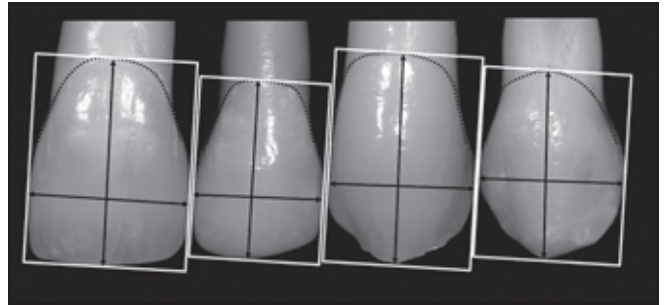


Abb. 2 Für jeden Zahn wurden SZG und Längsachse ermittelt. Die Messungen erfolgten vom apikalsten Punkt der SZG bis zum am weitesten inzisal gelegenen Punkt der Zahnkrone (parallel zur Längsachse des Zahns). Die größte mesiodistale Distanz wurde auf jedem Zahn rechtwinklig zur Längsachse markiert.



schen dem am weitesten apikal gelegenen Punkt der SZG und dem am weitesten inzisal liegenden Punkt der anatomischen Krone) gemessen (Abb. 2). Mit einem speziellen Kalibrierungstool der Image-J-Software wurden alle Messwerte in Millimeter umgerechnet. Die Daten wurden in ein Tabellenkalkulationsprogramm übertragen und ausgewertet, einschließlich der Berechnung des Breiten-Längen-Verhältnisses.

Bei der statistischen Auswertung wurden die vier Zahngruppen verglichen. Mit einer einfachen Varianzanalyse wurden die Mittelwerte von Breite, Länge und Breiten-Längen-

Verhältnis der Untergruppen verglichen. Anschließend wurde mithilfe des multiplen Bereichstests geringster Unterschiede der Mittelwerte (Konfidenzniveau 99 %) bestimmt, welche Mittelwerte statistisch voneinander abwichen.

Ergebnisse

Mittelwerte, Standardabweichungen und Bereiche von Breite, Länge und Breiten-Längen-Verhältnis sind in Tabelle 1 zusammengefasst. In jedem Fall erfolgte die Identifikation homologer Gruppen durch eine Analyse

Tabelle 1 Mittelwert (SA) und Bereich von Breite, Länge und Breiten-Längen-Verhältnis der vier Zahntypen des Oberkiefers

	n	Breite (mm)		Länge (mm)		Breiten-Längen-Verhältnis (mm)	
		Mittelwert (SA)	Bereich	Mittelwert (SA)	Bereich	Mittelwert (SA)	Bereich
Zentrale Schneidezähne							
Nicht abradert	35	8,63 (0,56)	7,80–9,70	11,93 (0,81)	10,08–13,24	0,72 (0,04)	0,65–0,81
Abradert	56	8,90 (0,49)	7,90–10,48	11,38 (0,63)	10,20–12,91	0,78 (0,04)	0,70–0,88
Laterale Schneidezähne							
Nicht abradert	47	6,99 (0,52)	5,52–8,34	10,52 (0,75)	8,72–12,79	0,67 (0,05)	0,57–0,77
Abradert	29	7,25 (0,40)	6,48–7,99	9,72 (0,63)	8,59–11,15	0,75 (0,06)	0,63–0,83
Eckzähne							
Nicht abradert	32	7,91 (0,63)	6,64–9,00	11,83 (0,83)	10,36–13,99	0,67 (0,06)	0,57–0,77
Abradert	22	8,10 (0,59)	7,07–9,60	10,86 (1,07)	9,14–13,23	0,75 (0,05)	0,64–0,86
Prämolaren	43	7,56 (0,46)	6,70–8,71	8,68 (0,68)	7,62–10,16	0,87 (0,06)	0,76–0,97

SA = Standardabweichung.

der unterschiedlichen Ergebnisse mit multiplen Bereichstests (Tabelle 2 bis 4).

In derselben Zahngruppe hatte die inzisale Abrasion keinen Einfluss auf die mittlere Kronenbreite. Am breitesten waren die Kronen der zentralen Schneidezähne (nicht abradert 8,63 mm; abradert 8,90 mm), gefolgt von den Eckzähnen (nicht abradert 7,91 mm; abradert 8,10 mm) und den lateralen Schneidezähnen (nicht abradert 6,99 mm; abradert 7,25 mm). Die Prämolaren (7,56 mm) waren fast genauso breit wie die Eckzähne und die abraderten seitlichen Schneidezähne. Wie nicht anders zu erwarten, wurde die Kronenlänge von der inzisalen Abrasion beeinflusst, sodass abraderte Zähne deutlich geringere Werte aufwiesen als nicht abraderte.

Es fanden sich drei homogene Gruppen. Am längsten waren die Kronen der nicht abraderten mittleren Schneidezähne (11,93 mm), gefolgt von den nicht abraderten Eckzähnen (11,83 mm) und den abraderten zentralen Schneidezähnen (11,38 mm). Am kürzesten waren die Kronen der Prämolaren (8,68 mm). Auch das Breiten-Längen-Verhältnis wies signifikante Unterschiede auf und nahm folgendermaßen ab: Prämolaren (87 %), abraderte zentrale Schneidezähne (78 %), abraderte Eckzähne (75 %), abraderte laterale Schneidezähne (75 %), nicht abraderte zentrale Schneidezähne (72 %) und nicht abraderte Eckzähne sowie nicht abraderte laterale Schneidezähne (jeweils 67 %).

Diskussion

Für die parodontologische oder restaurative Behandlung wurden zahlreiche Untersuchungen zu den Proportionen der natürlichen Zähne in der ästhetischen Zone veröffentlicht^{2,3,9-13}. Erst vor Kurzem wurde jedoch das Breiten-Längen-Verhältnis der Krone als entscheidender Faktor für die Beurteilung der oberen Frontzähne bezeichnet⁵⁻⁸. Unter den bereits genannten Parametern scheint das Breiten-Längen-Verhältnis einer normalen klinischen Krone der stabilste Referenzwert zu sein. Sterrett et al.⁵ ermittelten durch Messung der klinischen Kronen gesunder weißer Probanden anhand von Gipsmodellen im oberen Frontzahnbereich ein homogenes Verhältnis (81 %) für die drei Zahngruppen. Dabei schlos-

Tabelle 2 Ergebnisse der statistischen Breitenanalyse		
	Mittelwert (mm)	Homogene Gruppen*
Laterale Schneidezähne: nicht abradert	6,99	
Laterale Schneidezähne: abradert	7,25	
Prämolaren	7,56	
Eckzähne: nicht abradert	7,91	
Eckzähne: abradert	8,10	
Zentrale Schneidezähne: nicht abradert	8,63	
Zentrale Schneidezähne: abradert	8,90	

P < 0,001.
*Homogene Gruppen, ermittelt durch multiple Bereichstests (Konfidenzniveau 99 %).

Tabelle 3 Ergebnisse der statistischen Längenanalyse		
	Mittelwert (mm)	Homogene Gruppen*
Prämolaren	8,68	
Laterale Schneidezähne: abradert	9,72	
Laterale Schneidezähne: nicht abradert	10,52	
Eckzähne: abradert	10,86	
Zentrale Schneidezähne: abradert	11,38	
Eckzähne: nicht abradert	11,83	
Zentrale Schneidezähne: nicht abradert	11,93	

P < 0,001.
*Homogene Gruppen, ermittelt durch multiple Bereichstests (Konfidenzniveau 99 %).

Tabelle 4 Ergebnisse der statistischen Analyse des Breiten-Längen-Verhältnisses		
	Mittelwert (%)	Homogene Gruppen*
Laterale Schneidezähne: nicht abradert	67	
Eckzähne: nicht abradert	67	
Zentrale Schneidezähne: nicht abradert	72	
Laterale Schneidezähne: abradert	75	
Eckzähne: abradert	75	
Zentrale Schneidezähne: abradert	78	
Prämolaren	87	-

P < 0,001.
*Homogene Gruppen, ermittelt durch multiple Bereichstests (Konfidenzniveau 99 %).

sen sie Zähne mit inzisaler Abrasion und Prämolaren aus. Aufgrund der begrenzten ethnischen Diversität wurden nur die Daten weißer Teilnehmer berücksichtigt. Eine ähnliche Studie wurde an der Universität Genf (Schweiz) mit digitalen Bildern von extrahierten Zähnen weißer Patienten durchgeführt. Die Autoren ermittelten Breite, Länge und Breiten-Längen-Verhältnis der anatomischen Kronen nicht abradierter und abradierter oberer Schneidezähne, Eckzähne und Prämolaren. Rosentiel et al.¹⁴ untersuchten die von Zahnärzten bevorzugten Proportionen der oberen Frontzähne und stellten fest, dass sich die meisten für ein Lächeln entschieden, bei dem das Breiten-Längen-Verhältnis der zentralen Schneidezähne 75 bis 78 % betrug. Allerdings basieren die meisten veröffentlichten Daten auf Untersuchungen an weißen Teilnehmern.

Für eine umfassendere Betrachtung sollten noch weitere Faktoren berücksichtigt werden, wie die ethnische Zugehörigkeit, vor allem weil in früheren Veröffentlichungen über Zahngröße und -morphologie bei verschiedenen Populationen Unterschiede innerhalb und zwischen den ethnischen Gruppen ermittelt wurden¹⁵⁻¹⁷. Eine Studie von Bailit¹⁸ aus dem Jahr 1975 unterstreicht, wie wichtig die Berücksichtigung dieser geringen Abweichungen von Zahneigenschaften bei den unterschiedlichen Populationstypen ist, da sie die prothetische Restauration eines ästhetischen Lächelns beeinflussen.

Bislang enthalten die Quellen zur Zahnmorphologie asiatischer Menschen keine Angaben zum Schlüsselfaktor Breiten-Längen-Verhältnis der Zahnkronen. Daher ist es unabdingbar, die Zahndimensionen und ihr Verhältnis in jeder einzelnen Population zu ermitteln, um verbindliche ästhetische Parameter für jede Ethnie zu erhalten.

Anhand der hier vorgestellten Daten lässt sich für die untersuchte asiatische Population die nachstehende Rangfolge der Kronenbreite festlegen (Tabelle 2): zentrale Schneidezähne > Eckzähne > Prämolaren/laterale Schneidezähne. Innerhalb derselben Zahngruppe wurden diese Messungen nicht durch die zu erwartende inzisale Abrasion beeinflusst.

Für die Kronenlängen ergab sich für die untersuchte asiatische Population diese Rangfolge (Tabelle 3): nicht abradierete zentrale Schneidezähne > nicht abradierete Eckzähne > abradierete zentrale Schneidezähne > abradierete Eckzähne > laterale Schneidezähne > Prämolaren. Die Rangfolge für das Breiten-Längen-Verhältnis der untersuchten Zähne (Tabelle 4) zeigt deutlich die Unterschiede zwischen nicht abradieren Zähnen mit einem mittleren Verhältnis von 67 bis 72 % und abradieren Zähnen mit einem mittleren Verhältnis von 75 bis 78 %.

Die Breitenmessung ist an extrahierten Zähnen sehr präzise möglich, weil es keine Hindernisse aufgrund von Nachbarzähnen gibt. Die Genauigkeit der klinischen Messungen, auch jener an Gipsmodellen, wird insbesondere durch einander überschneidende Zähne erschwert. Die Längenmessung erfolgte apikal bis zur SZG, die normalerweise die Lage und Struktur des Weichgewebes festlegt^{19,20}. Es besteht eine individuell unterschiedlichen Beziehung zwischen SZG und Gingivahöhe¹⁹, sodass gelegentlich Teile der Wurzel freigelegt oder Anteile des Schmelzes bedeckt sind, z. B. bei unvollständiger passiver Eruption²¹. In diesem Zusammenhang ist die Verwendung der SZG und nicht des freien Gingivarands als Referenz für die Herleitung „natürlicher“ Richtwerte gerechtfertigt. Entsprechend waren die mittleren Kronenlängen in der Studie

von Magne et al.⁶ etwa 1 mm länger als die klinisch ermittelten Werte von Sterrett et al.⁵

Bei der Behandlung und Restauration von Patienten mit einem „Gummy Smile“ oder Verlust von Zahnschmelz müssen aufgrund der besonderen Umstände weitere Faktoren herangezogen werden, wie die ethnische Zugehörigkeit, um allgemeingültigere Richtlinien zu erhalten.

Häufig findet sich in der klinischen Praxis eine unvollständige passive Eruption (Abb. 3). Kurze klinische Kronen oder ein Gummy Smile sind häufige Beschwerden von Patienten mit hohen ästhetischen Erwartungen. Abbildung 3e zeigt eine anatomische Krone mit freiliegender SZG und einem Breiten-Längen-Verhältnis der oberen mittleren Schneidezähne von 78 %, was mit den in früheren Studien gemessenen Werten übereinstimmt. Mittels Osteoplastik und Osteotomie wurde der Alveolar-kamm 2 mm nach apikal der SZG verlagert, um Raum für den dentogingivalen Komplex über der Wurzeloberfläche zu schaffen und die Bildung eines gesunden Sulkus über dem Schmelz zu erleichtern, sodass keine Rezessionsdefekte entstehen. Dadurch entsteht nach der Heilung eine kürzere klinische Krone mit einem Breiten-Längen-Verhältnis von etwa 84 % (Abb. 3g). Die Kenntnis des entsprechenden mathematischen Breiten-Längen-Verhältnisses der Krone erleichtert dem Parodontologen die Wiederherstellung der natürlichen Zahnform und Gingivakontur und ist auch in anderen klinischen Situationen hilfreich, z. B. wenn die Zähne jahrelanger Abrasion/Attrition ausgesetzt waren, ein Diasthema besteht, Zahnstein vorhanden ist oder mehrere dieser Veränderungen gleichzeitig vorliegen. Alle vorgenannten Faktoren beeinflussen das Lächeln eines Patienten. Daher ist eine umfassendere Thera-

Abb. 3a Eine 27-jährige Asiatin wurde wegen unvollständiger passiver Eruption für eine ästhetische Kronenverlängerung an die Tufts University School of Dental Medicine, Boston, Massachusetts, überwiesen.



Abb. 3b Frontalansicht des oberen vorderen Sextanten mit den Veränderungen im Breiten-Längen-Verhältnis der Kronen. Die korrekte Lage der SZG hilft bei der Ermittlung der ursprünglichen Abmessungen der Kronen im Hinblick auf den neuen Gingivarand.

Abb. 3c Mit einer 15er-Klinge (Bard Parker) erfolgte eine submarginale Inzision, um den natürlichen Gingivarand und geeignete Zahnkonturen zu schaffen.

Abb. 3d Freilegung des Knochens durch Abheben eines Vollschichtlappens. Man erkennt das Überangebot an Knochengewebe.



Abb. 3e Ostektomie und Osteoplastik zur Schaffung eines Raums von 2 mm für die Wiederherstellung des dentogingivalen Komplexes. Für die Zahnkrone wurde von der Inzisalkante bis zur intakten SZG ein Breiten-Längen-Verhältnis von 78 % gemessen.

Abb. 3f Stabilisierung und Reposition des Lappens mit Papillenerhalt durch eine modifizierte 5-0-Monocryl-Naht (Ethicon).

Abb. 3g Klinisches Bild 11 Monate postoperativ mit natürlicher Zahnkontur und natürlichem Gingivaprofil. Das Breiten-Längen-Verhältnis der Krone betrug 84 % und unterscheidet sich damit von der Kronenproportion in Abb. 3e. Über dem Zahnschmelz besteht ein gesunder Sulkus.



Abb. 3h Frontalansicht des Gesichts 11 Monate postoperativ.

pie erforderlich, wie eine Kombination aus parodontaler Operation und restaurativen Verfahren.

Die Gesichtsästhetik hängt von der natürlichen Proportion von Größe und Form ab. Die zentralen Schneidezähne dominieren beim Lächeln, so dass ihre natürliche Größe, Form und Kontur bei der Behandlungsplanung der oberen Frontzähne bedacht werden muss.

Bislang wurden noch nie interethnische Vergleiche des Breiten-Längen-Verhältnisses der Oberkieferzähne durchgeführt. Daher sollten weitere Untersuchungen zum Vergleich asiatischer und weißer Bevölkerungsgruppen erfolgen, da auch Balit¹⁸ betont, wie wichtig die Beachtung von Unterschieden bei den verschiedenen ethnischen Populationen ist.

Schlussfolgerungen

In dieser Studie wurden die anatomischen Kronen von vier Zahngruppen im oberen Frontzahnbereich bei asiatischen Patienten untersucht (zentrale und laterale Schneidezähne, Eckzähne und erste Prämolaren). Dabei wurden Breite, Länge und Breiten-Längen-Verhältnis von nicht abradieren und abradieren Zähnen bei ausgewählten Zahngruppen verglichen. Unter Berücksichtigung der Einschränkungen dieser Studie ergeben sich nachstehende Schlussfolgerungen:

- Die inzisale Abrasion wirkte sich innerhalb derselben Zahngruppe nicht auf die durchschnittliche Kronenbreite aus; die Prämolaren waren fast genauso breit wie die lateralen Schneidezähne.
- Die Kronenlänge wurde von der inzisalen Abrasion beeinflusst.
- Das Breiten-Längen-Verhältnis unterschied sich signifikant zwischen den Gruppen.

- Die in dieser Studie für eine asiatische Population ermittelten Messwerte können als diagnostisches Hilfsmittel für die Behandlungsplanung einer Rehabilitation im oberen Frontzahnbereich genutzt werden.

Danksagungen

Die Autoren danken Dr. Paul Stark und Dr. Matthew Finkelman für die Durchführung der statistischen Auswertung, Dr. Yasuyoshi Osaki für die Bereitstellung der extrahierten Zähne und Dr. Paul Levi Jr. für das Mentoring.

Literatur

1. Dunn WJ, Murchison DF, Broome JC. Esthetics: Patients' perceptions of dental attractiveness. *J Prosthodont* 1996;5: 166-171.
2. Ward DH. Proportional smile design using the recurring esthetic dental (red) proportion. *Dent Clin North Am* 2001; 45:143-154.
3. Black GV. *Descriptive Anatomy of the Human Teeth*. Philadelphia: S.S. White Dental Manufacturing, 1902.
4. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *J Clin Periodontol* 1991;18:78-82.
5. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999;26:153-157.
6. Magne P, Gallucci GO, Belser UC. Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. *J Prosthet Dent* 2003;89: 453-461.
7. Chu SJ. A biometric approach to predictable treatment of clinical crown discrepancies. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19:401-409.

8. Chu SJ. Range and mean distribution frequency of individual tooth width of the maxillary anterior dentition. *Pract Proced Aesthet Dent* 2007;19:209-215.
9. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973;29:358-382.
10. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978;40:244-252.
11. Snow SR. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: The golden percentage. *J Esthet Dent* 1999;11:177-184.
12. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent* 1993;5:247-251.
13. Albers HA. Esthetic treatment planning. *Adept Report* 1992;3:45-52.
14. Rosenstiel SF, Ward DH, Rashid RG. Dentists' preferences of anterior tooth proportion—A web-based study. *J Prosthodont* 2000;3:123-136.
15. Lee GTR. Ethnic variations in teeth morphology. *Prac Brit Paedod Soc* 1977;7:23-27.
16. Yaacob H, Nambiar P, Naidu MDK. Racial characteristics of human teeth with special emphasis on the Mongoloid dentition. *Malays J Pathol* 1996;18:1-7.
17. Younes SA, al-Shammery AR, el-Angbawi MF. Anatomic measurements of teeth in two different racial groups from the Middle East. *Egypt Dent J* 1988;34:371-391.
18. Bailit HL. Dental variations among populations: An anthropologic view. *Dent Clin North Am* 1975;19:125-139.
19. Gargiulo A, Wentz F, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961;32:261-267.
20. Ash M. Physiologic form of the teeth and the periodontium. In: Ash M (ed). *Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion*, ed 7. Philadelphia: WB Saunders, 1992:102-127.
21. Coslet JG, Vanarsdall R, Weisgold A. Diagnosis and classification of delayed passive eruption of the dentogingival junction in the adult. *Alpha Omegan* 1977;70:24-28.