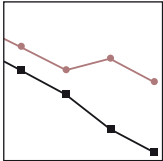


Metrische Analyse des Weichgewebes beim maximalen Lachen.

Teil 2: Ältere Kaukasier



Katja Nelson, Prof. Dr. med. dent.¹/Xiulian Hu, Dr. med. dent.²
 Claudia Nack, Dr. med. dent.³/Günter Nahles, Dr. med. Dr. med. dent.⁴
 Jürgen Mehrhof⁵/Susanne Nahles, PD, Dr. med. dent.⁶

Ästhetische Parameter spielen eine entscheidende Rolle bei der oralen Rehabilitation auch von älteren Patienten. Bislang gibt es keine Studie, die bei Patienten über 50 Jahren Menge und Häufigkeit der Exposition von Weichgewebe im Bereich der Papillen quantifiziert hat. In der vorliegenden Studie wurden 42 vollbezahnte Patienten mit einem Durchschnittsalter von 61 Jahren bei maximalem Lachen fotografiert. Die digitale Auswertung und Vermessung der Sichtbarkeit der Gingiva und Papille ergab, dass unabhängig vom Geschlecht über 90 % der Probanden im Bereich der Frontzähne und der ersten Prämolaren eine Papille zeigen. In abnehmender Reihenfolge dargestellt, zeigt sich folgende Häufigkeit der Sichtbarkeit der Papille: am oberen lateralen Schneidezahn 96 %, mittleren Schneidezahn 94 %, Eckzahn 94 %, ersten Prämolaren 91 %, zweiten Prämolaren 85 % und ersten Molaren 39 %. Die durchschnittlich sichtbare Papillenhöhe betrug 3,4 mm (0 bis 10 mm). Es bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Geschlechtern und der Höhe der Papille im Bereich der Frontzähne, der Prämolaren und der ersten Molaren ($P = 0.97$, $P = 0.79$ und $P = 0.48$). Bei den Probanden über 50 Jahre war im Vergleich zu den jüngeren im Bereich der Prämolaren und Molaren signifikant weniger Gingiva zu sehen, jedoch nicht im Frontzahnbereich. Die Papillenhöhe ist bei den älteren Kaukasierern im Bereich der Frontzähne und der Prämolaren signifikant reduziert. Mit zunehmendem Alter sinkt die durchschnittliche Höhe der sichtbaren Gingiva und Papille, hinsichtlich der Häufigkeit zeigen allerdings über 90 % der Probanden im Frontzahnbereich und mehr als 70 % im Bereich der zweiten Prämolaren eine Papille. Somit sollte die rote Ästhetik auch bei Patienten über 50 Jahren bei der (implantat)prothetischen Behandlungsplanung Beachtung finden. (Int J Par Rest Zahnheilkd 2014; 34: 549–554.)

Die Beziehung zwischen den Zähnen und dem umliegenden Weichgewebe spielt in der ästhetischen Zahnheilkunde eine zentrale Rolle für die Diagnostik und Behandlungsplanung^{1–7}. Die Evaluation des sichtbaren Weichgewebes beim maximalen Lachen liefert nützliche Informationen für die ästhetische orale Rehabilitation. Beim Lachen spielen nicht nur die Größe, Form, Lage und Farbe der Zähne eine Rolle, sondern auch die jeweilige Höhe und der Verlauf des umgebenden Weichgewebes^{8,9}. Außerdem ist bekannt, dass altersbedingte Veränderungen des perioralen Bereichs die Muskelaktivität und die Elastizität der umgebenden Gewebe beeinflussen^{10–13}. Bei älteren Patienten ist es für eine erfolgreiche prothetische Rehabilitation entscheidend, sich mit den Auswirkungen des Alterns auf den ästhetischen Bereich auszukennen. In einer früheren Studie an jungen Kaukasierern wurde gezeigt, dass die ästhetische Zone bis zum ersten Molaren reicht¹⁴.

Van der Geld et al.⁹ sowie Desai et al.¹¹ stellten fest, dass die Lachlinie älterer Menschen beim maximalen Lachen um 1,5 bis 2 mm niedriger liegt. Verantwortlich dafür sind vermutlich eine geringere Elastizität der Lippe sowie eine Atrophie der Gesichtsmuskeln, die im Alter wiederum zu einer Verlängerung der Oberlippe führen kann^{15,16}. Bisher existieren nur

¹ Professorin, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Freiburg, Deutschland

² Assistenzprofessor, Abteilung für dentale Implantologie, Peking-Universität, Lehrklinikum Stomatologie, Peking, PR China; Wissenschaftlicher Mitarbeiter, Implantologie und Spezialprothetik, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité – Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland

³ Zahnärztin, wissenschaftliche Mitarbeiterin, Implantologie und Spezialprothetik, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité – Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland.

⁴ Privatpraxis, Berlin, Deutschland

⁵ Zahntechnikermeister, Dentalmanufaktur Mehrhof, Berlin, Deutschland

⁶ Oberärztin, Sektion Rekonstruktive Implantologie, Klinik und Poliklinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Charité – Campus Virchow-Klinikum, Berlin, Deutschland

Korrespondenz an: Prof. Katja Nelson, Klinik für Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie, Universitätsklinikum Freiburg, Hugstetterstr. 55, 79109 Freiburg, Deutschland. E-Mail: katja.nelson@uniklinik-freiburg.de

©2014 by Quintessence Publishing Co Inc.

Studien aus dem kieferorthopädischen Bereich, in denen die Menge der sichtbaren Gingiva bei älteren Menschen untersucht wird^{9,11}. Wie bereits erwähnt, ist dies nicht ausreichend, um mögliche zukünftige Leitlinien für die ästhetische prothetische Rehabilitation älterer Kaukasier zu etablieren.

Das Ziel der vorliegenden Studie ist die Evaluation der Häufigkeit und Menge der sichtbaren Gingiva und Papillen beim maximalen Lachen von älteren Kaukasier (über 50 Jahre) im Vergleich zu jungen Kaukasier (unter 30 Jahre)¹⁷.

Material und Methode

Der Studienantrag wurde von der Ethikkommission der Charité – Universitätsmedizin Berlin, Deutschland, genehmigt. Alle Patienten gaben ihre schriftliche Einwilligung für die Studie.

Teilnehmer

Insgesamt nahmen 42 Patienten (21 Männer und 21 Frauen) mit einem mittleren Alter von 61 Jahren (50 bis 76 Jahre) an der Studie teil. Das Durchschnittsalter der Frauen lag bei 58 Jahren, das der Männer bei 59 Jahren. Alle Probanden waren Kaukasier.

Einschlusskriterien waren eine vollständige, natürliche Bezahnung des Oberkiefers ohne Parodontalerkrankungen, Karies oder eine prothetische Versorgung sowie ohne Gesichtsdisharmonien. Alle Patienten wurden bei maximalem Lachen fotografiert, wie es bereits in einer früheren Studie definiert worden ist: maximale Kontraktion der perioralen Muskeln, die die Mundwinkel nach oben und außen ziehen, und des M. orbicularis oculi, der die Augenöffnung verengt und im äußeren Augenwinkel Lachfalten entstehen lässt^{17,18}.

Aufzeichnung und Messung

Das Protokoll der digitalen Aufnahme und der Messungen wurde bereits in einer früheren Studie beschrieben¹⁷. Von jedem Patienten wurden mehrere Fotos angefertigt. Das Foto mit dem maximalsten Lachen wurde in die Analyse eingeschlossen. Zur Bildauswertung wurde Photoshop CS4 (Adobe) verwendet.

Die Höhe der sichtbaren Gingiva wurde gemessen vom höchsten Punkt des Gingivaverlaufs am Zahn bis zu der am weitesten kaudal gelegenen Kante der Oberlippe. Die Distanz zwischen der Papillenspitze und der am weitesten kaudal gelegenen Kante der Oberlippe entsprach der Papillenhöhe. Sofern Zähne, Gingiva oder Papille nicht sichtbar waren, wurden diese als null gewertet. Zur Vereinfachung der Darstellung der Messungen wurden diese gruppiert: in den Frontzahnbereich (Messungen an den zentralen und lateralen Schneidezähnen und den Eckzähnen), in einen mittleren Bereich (Messungen am ersten und zweiten Prämolare) und einen posterioren Bereich (Messungen am ersten Molar).

Statistische Auswertung

Alle Daten wurden deskriptiv analysiert. Mit dem Mann-Whitney-U-Test wurden die Unterschiede zwischen den Geschlechtern untersucht. Der Einfluss des Alters auf die sichtbare Zahnlänge, Gingiva- und Papillenhöhe (kategorisiert) wurde mit einer parameterfreien zweifaktoriellen Varianzanalyse¹⁹ ermittelt. Als statistisch signifikant galt $p < 0,05$. Die Auswertung erfolgte mit SPSS 13.0 (IBM) und SAS 9.1 (SAS Institut).

Ergebnisse

Sichtbarkeit der Zähne

Alle Probanden zeigten unabhängig vom Geschlecht Zähne bis zum ersten Prämolare. Die mittlere sichtbare Zahnlänge bei älteren Kaukasier während des maximalen Lachens fasst die Tabelle 1 zusammen. Es konnte kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der sichtbaren Zahnlänge zwischen Männern und Frauen über 50 Jahren gefunden werden ($p > 0,05$).

In der Studie mit jungen Kaukasier zeigten diese eine Zahnlänge von durchschnittlich 6,8 mm. Bei den weiblichen Probanden über 50 Jahre waren es durchschnittlich 8,0 mm, bei den Männern mit 7,5 mm etwas weniger. Im Bereich der Prämolaren und Molaren war die durchschnittliche sichtbare Zahnlänge signifikant höher im Vergleich zwischen den jüngeren und älteren Probanden ($p < 0,05$) (Tabelle 1).

Sichtbarkeit der Gingiva

Bei allen älteren Kaukasier ($n = 42$) waren durchschnittlich 0,9 mm (0 bis 4,5 mm) der Gingiva zu sehen. Sieben Frauen (17 %) zeigten durchgängig Gingiva vom mittleren Schneidezahn bis zum ersten Molar.

Die größte durchschnittliche Menge an sichtbarer Gingiva wurde in absteigender Ordnung an Schneidezähnen, den Eckzähnen sowie an den ersten und zweiten Prämolaren gemessen. Die Gingivahöhe war in der Region der ersten Molaren am geringsten und wenn, dann zeigten nur Frauen in diesem Bereich Gingiva (0,6 mm). Die Ergebnisse sind in Abbildung 1 und Beispiele in Abbildung 2 dargestellt. Die Frauen zeigten in dieser Studie mehr Gingiva (0,9 mm; Bereich: 0 bis 4,5 mm) als die Männer

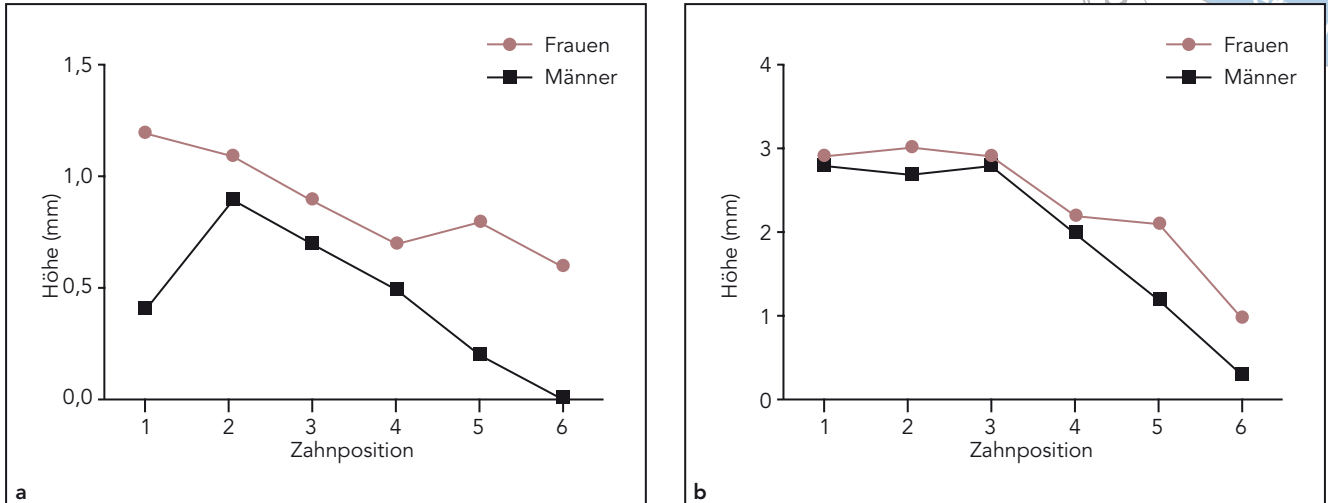


Abb. 1 Die durchschnittliche Höhe von (a) Gingiva und (b) Papillen an den Oberkieferzähnen beim natürlichen Lächeln bei älteren Kaukasiern.

(0,5 mm; Bereich: 0 bis 3,5 mm), wobei dieser Unterschied keine statistische Signifikanz erreichte ($p > 0,05$). Kein männlicher Proband zeigte Gingiva am ersten Molaren.

Bei maximal lachenden älteren Kaukasiern ist an den Prämolaren und Molaren ($p < 0,05$) im Durchschnitt eine geringere Gingivahöhe zu sehen als bei jüngeren Kaukasiern, nicht aber im Frontzahnbereich ($p = 0,35$) (Tabelle 1). Die Häufigkeit sichtbarer Gingiva ist in Tabelle 2 zusammengetragen. Frauen zeigen öfter Gingiva als Männer. Auch die Häufigkeit der sichtbaren Gingiva ist bei Kaukasiern über 50 Jahren geringer als bei jüngeren Kaukasiern.

Sichtbarkeit der Papillen

14 (33,3 %) der Teilnehmer zeigten an allen untersuchten Zähnen eine Papille mit einer durchschnittlichen Höhe von 2,6 mm (Bereich: 0,8 bis 6,8 mm). Von diesen 14 Probanden waren 75 % Frauen (10) und 25 % Männer (4)

	Durchschnittlicher Anteil (mm) der sichtbaren Gingiva- oder Papillenhöhe					
	Zentraler Schneidezahn	Lateraler Schneidezahn	Eckzahn	Erster Prämolare	Zweiter Prämolare	Erster Molar
Gingiva						
Frauen > 50 J.	1,2	1,1	0,9	0,7	0,8	0,6
Männer > 50 J.	0,4	0,9	0,7	0,5	0,2	0
Kaukasier						
> 50 J.	0,8	1,0	0,8	0,6	0,5	0,3
< 30 J.	0,6	1,4	1,2	1,6	1,6	0,5
Papille						
Frauen > 50 J.	2,9	3,0	2,9	2,2	2,1	1,0
Männer > 50 J.	2,8	2,7	2,8	2,0	1,2	0,3
Kaukasier						
> 50 J.	2,8	2,9	2,8	2,1	1,6	0,7
< 30 J.	3,8	4,4	4,3	3,7	2,9	1,3

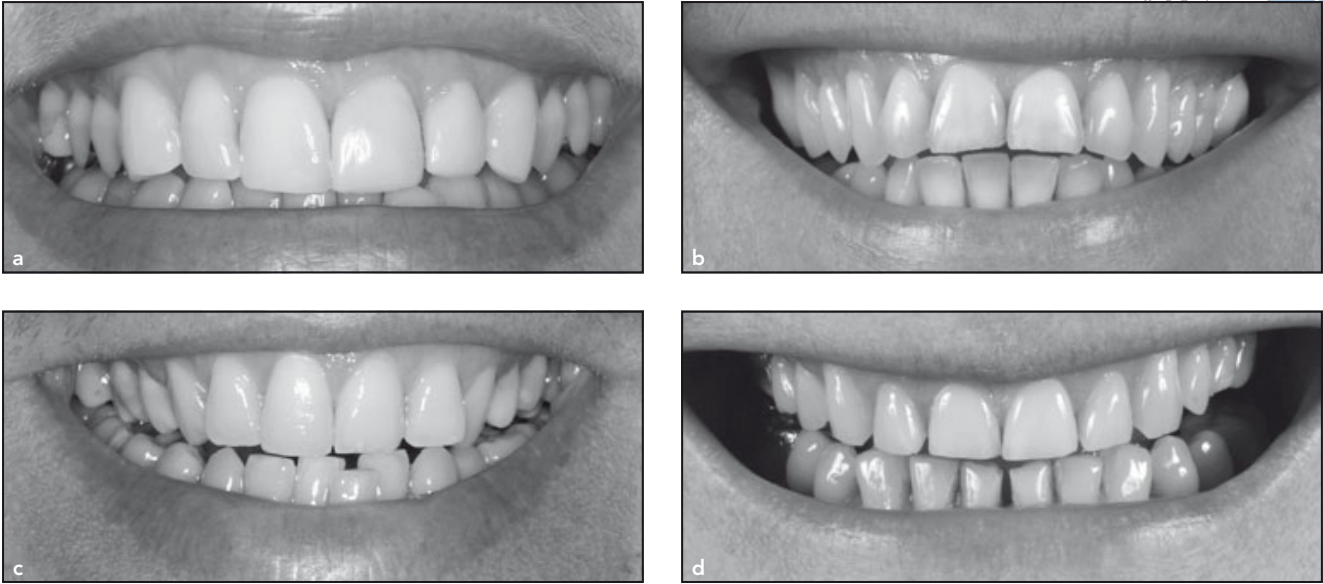


Abb. 2 (a und b) Weibliche und (c und d) männliche Kaukasier > 50 Jahre zeigen im Bereich der Molaren und Prämolaren signifikant weniger Gingiva und Papillen. Bei keinem der Männer war am ersten Molar Gingiva zu erkennen. Bei > 70 % der Patienten ist die Papille am zweiten Prämolare und bei > 80 % am ersten Prämolare zu sehen. Abrasionen der Zähne finden sich bei Frauen (b) und Männern (d).

Tabelle 2 Häufigkeit der Sichtbarkeit von Gingiva und Papille bei älteren Kaukasierern (> 50 Jahre)

	Häufigkeit (%)					
	Zentraler Schneidezahn	Lateraler Schneidezahn	Eckzahn	Erster Prämolare	Zweiter Prämolare	Erster Molar
Gingiva						
Frauen	41	52	32	43	41	20
Männer	10	35	20	27	21	0
Papille						
Frauen	91	91	91	88	70	41
Männer	100	100	100	92	78	28

Frauen zeigten mehr Papillengewebe (2,4 mm) als Männer (2,0 mm), wobei dieser Unterschied keine statistische Signifikanz erreichte ($p > 0,05$) (Abb. 1 und 2).

Der Unterschied bei der sichtbaren Papillenhöhe zwischen beiden Altersgruppen war für die Frontzähne und die Prämolaren statistisch signifikant

($p < 0,001$), nicht aber für die ersten Molaren ($p = 0,58$) (Tabelle 1).

Diskussion

Laut demografischer Daten hat die ältere Bevölkerung erheblich zugenommen und wird sich bis zum Jahr

2040 verdoppeln. Aufgrund des Anstiegs der Lebenserwartung werden vermehrt zahnärztliche Leistungen in Anspruch genommen^{20,21}.

Die Literatur mit prothetischen Leitlinien und Parametern fokussiert meist den Einzelzahnersatz, wobei insbesondere auf die Weichgewebearchitektur im ästhetischen Bereich

eingegangen wird²². Der Einfluss des Alters auf die Lippendynamik wird derzeit kontrovers diskutiert^{9,11}. Eine verringerte Lippendynamik im fortgeschrittenen Alter kann mit folgenden Faktoren assoziiert sein: Die perioralen Muskeln dienen der Stabilisierung schlecht sitzender Prothesen oder dem Verbergen einer unzureichenden oralen Ästhetik. In einer früheren Studie an jüngeren Patienten wurde gezeigt, dass 40 bis 60 % der Probanden unabhängig vom Geschlecht beim maximalen Lachen Gingiva zeigen¹⁷. Bei Frauen sinkt diese Häufigkeit nicht mit zunehmendem Alter. Bei Männern hingegen halbiert sich die Häufigkeit und es ist signifikant weniger Gingiva sichtbar als bei Frauen. Dies wird ebenfalls von Dickens und Mitarbeitern¹³ bestätigt. Sie beobachteten, dass die sichtbare Gingivamenge bei Männern mit dem Alter stärker abnimmt als bei Frauen. Die durchschnittliche Gingivahöhe von 0,7 mm ist mit zunehmendem Alter reduziert, vornehmlich im Bereich der Molaren und Prämolaren. In gewissem Maß ist dies mit den Ergebnissen von Van der Geld et al.⁹ vergleichbar, wobei ein direkter Vergleich wegen der fehlenden Quantifizierung nicht möglich ist. Im Jahr 1984 stellten Tjan et al.¹ fest, dass bei über 40 % der Patienten beim Lachen die ersten und zweiten Prämolaren zu sehen sind, ohne jedoch die sichtbare Gingivahöhe genau zu evaluieren. Möglicherweise sind Gründe dafür eine altersbedingte Verlängerung der Lippen und/oder eine altersbedingte Retraktion der Gingiva. Letzteres lässt sich nicht quantifizieren, erscheint aber anhand der zusammengetragenen Daten möglich, da die Länge der Zähne gegenüber derjenigen der jüngeren Kaukasier leicht zunahm, obwohl die Zähne Abrasionen zeigten.

Nach der Definition von Tjan et al.¹ ist bei einer hohen Lachlinie ein durchgehender Gingivasaum sicht-

bar. Sie stellten bei etwa 10 % der Teilnehmer (Alter: 20 bis 30 Jahre) eine hohe Lachlinie fest – dies ist eine geringere Anzahl als in der vorangegangenen Studie an jungen Kaukasieren (20 %) ¹⁷. Das könnte daran liegen, dass die Studie von Hu et al.¹⁷ bei maximalem Lachen erfolgte; in der Studie von Tjan et al.¹ wurde jedoch nicht angegeben, ob die Messungen bei maximalem Lachen durchgeführt wurden. Dieses Lachen ist definiert als maximale Kontraktion der perioralen Muskeln und eine Kontraktion der Mm. orbiculares oculi, die die Augenspalten verengen und Lachfalten am äußeren Augenwinkel erzeugen. So entsteht eine maximal mögliche Sichtbarkeit von Zähnen und Gingiva¹⁸.

In Studien wurde außerdem für die Höhe der Lachlinie ein geschlechtsspezifischer Unterschied nachgewiesen. Frauen zeigen häufiger eine hohe Lachlinie^{23–25}. Die älteren Patienten zeigen dabei genauso häufig Gingiva, aber die durchschnittliche sichtbare Gingivahöhe ist geringer. Aufgrund der fehlenden Informationen in der Studie sollte eine Klassifizierung des Lachtyps nach den Beschreibungen von Tjan et al.¹ zurückhaltend erfolgen. Sie erlaubt auch keine genaue Beschreibung von ästhetischen Parametern, die für die implantatprothetische Planung relevant sind. Aus früheren Studien ist bekannt, dass nur 10 bis 30 % der Probanden eine hohe Lachlinie aufweisen und daher bei der Behandlungsplanung ein hohes ästhetisches Risiko besteht. Aufgrund der Ergebnisse dieser und der vorangegangenen Studie, bei der sich gezeigt hat, dass bei 40 bis 60 % der Kaukasier an einem oder mehreren Zähnen bis zu den Prämolaren Gingiva sichtbar ist und mehr als 90 % der Patienten über 50 Jahre an einem oder mehr Zähnen eine Papille zeigen, muss der ästhetische Bereich neu definiert werden. Dies gilt insbesondere für

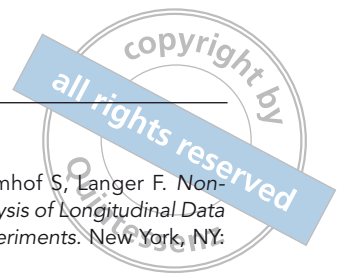
die orale Rehabilitation zahnloser Patienten¹⁷. Ähnliche Beobachtungen wurden von Hochman und Mitarbeitern dokumentiert, jedoch ohne eine metrische Analyse und Beschreibung der Regionen der sichtbaren Papille²³. Laut der vorliegenden Studie zeigen 90 % der Patienten über 50 Jahre während des Lachens interdentale Papillen und eine signifikant verringerte durchschnittliche Höhe der Papille (2,2 mm). Die Häufigkeit der Papillensichtbarkeit beim maximalen Lachen im Frontzahnbereich mit über 90 % und im Bereich der Prämolaren mit über 70 % bleibt fast unverändert. Während der präoperativen Analyse und prothetischen Behandlungsplanung sollte sowohl bei jüngeren als auch bei älteren Patienten die rote Ästhetik nicht nur von Eckzahn zu Eckzahn, sondern im Oberkiefer bis zum ersten Molar berücksichtigt werden.

Danksagungen und Interessenerklärung

Besonderer Dank gilt Gerda Siebert für die Unterstützung bei der statistischen Auswertung. Die Autoren geben bezogen auf diese Studie keine Interessenkonflikte an.

Literatur

1. Tjan AH, Miller GD, The JG. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent* 1984;51:24–28.
2. Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod* 1992;62: 91–100.
3. Hulsey CM. An esthetic evaluation of lip-teeth relationships present in the smile. *Am J Orthod* 1970;57:132–144.
4. Belsler UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome analysis of implant restorations located in the anterior maxilla: A review of the recent literature. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl): 30–42.



5. Belser U, Buser D, Higginbottom F. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding esthetics in implant dentistry. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19(suppl):73–74.
6. LaVacca MI, Tarnow DP, Cisneros GJ. Interdental papilla length and the perception of aesthetics. *Pract Proced Aesthet Dent* 2005;17:405–412.
7. Albino JE, Tedesco LA, Conny DJ. Patient perceptions of dental-facial esthetics: Shared concerns in orthodontics and prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1984;52:9–13.
8. Ackerman MB, Ackerman JL. Smile analysis and design in the digital era. *J Clin Orthod* 2002;36:221–236.
9. Van der Geld P, Oosterveld P, Kuijpers-Jagtman AM. Age-related changes of the dental aesthetic zone at rest and during spontaneous smiling and speech. *Eur J Orthod* 2008;30:366–373.
10. Vig RG, Brundo GC. The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent* 1978;39:502–504.
11. Desai S, Upadhyay M, Nanda R. Dynamic smile analysis: Changes with age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136:e1–e10.
12. Dong JK, Jin TH, Cho HW, Oh SC. The esthetics of the smile: A review of some recent studies. *Int J Prosthodont* 1999;12:9–19.
13. Dickens ST, Sarver DM, Proffit WR. Changes in frontal soft tissue dimensions of the lower face by age and gender. *World J Orthod* 2002;3:313–320.
14. Hu X, Heberer S, Nelson K. Analysis of soft tissue display in Chinese subjects during enjoyment smile. *Quintessence Int* 2012;43:105–110.
15. Iblher N, Kloeppe J, Penna V, Batholomae JP, Stark GB. Changes in the aging upper lip—a photomorphometric and MRI-based study (on a quest to find the right rejuvenation approach). *J Plast Reconstr Aesthet Surg* 2008;6:1170–1176.
16. Penna V, Stark GB, Eisenhardt SU, Bannasch H, Iblher N. The aging lip: A comparative histological analysis of age-related changes in the upper lip complex. *Plast Reconstr Surg* 2009;124:624–628.
17. Hu X, Heberer S, Nelson CA, Lin Y, Nelson K. Analysis of soft tissue display during enjoyment smile. Part I: Caucasians. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2013;33:e9–e15.
18. Ekman P, Davidson RJ, Friesen WV. The Duchenne smile: Emotional expression and brain physiology. II. *J Pers Soc Psychol* 1990;58:342–353.
19. Brunner, E, Domhof S, Langer F. *Non-parametric Analysis of Longitudinal Data in Factorial Experiments*. New York, NY: Wiley; 2003.
20. Kinsella K, Wan H. *An Aging World: 2008*. US Census Bureau International Population Reports, P95/09-1. Government Printing Office, 2009.
21. The CDC Healthy Brain Initiative: Progress 2006–2011. Atlanta, GA: Centers for Disease Control and Prevention, 2011.
22. Chu SJ, Tarnow DP, Tan JHP, Stappert CFJ. Papilla proportions in the maxillary anterior dentition. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:385–393.
23. Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP. Maxillary anterior papilla display during smiling: A clinical study of the interdental smile line. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2012;32:375–383.
24. McAlister RW, Harkness EM, Nicoll JJ. An ultrasound investigation of the lip elevator musculature. *Eur J Orthod* 1998;20:713–720.
25. Kourkuta S. Implant therapy in the esthetic zone: Smile line assessment. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:195–201.