

Evaluation of Orthodontic Treatment Success in Patients with Pronounced Angle Class III

Erfolgsbewertung nach kieferorthopädischer Behandlung von markanten Abweichungen der Angle-Klasse III

Reinhold Angermann¹, Rolf Berg²

Abstract: The aim of this study was to assess the success of orthodontic treatment of pronounced Angle Class III malocclusions. The records of 16 patients with pretreatment mesial occlusion and negative overjet were analyzed by evaluating the plaster casts and lateral cephalograms made at the beginning (B1) and end (B2) of active treatment, which was purely orthodontic in all cases. After treatment the patients were divided into 2 groups: group 1 (n = 10) with virtually ideal occlusal relationships, and group 2 (n = 6) where this was not the case. Professional assessment of the results using the Peer Assessment Rating (PAR) Index revealed a reduction of the weighted PAR scores of 90.2% in group 1 and 68.8% in group 2. A questionnaire was specially designed to obtain information on the patient's rating of the treatment and of the treatment outcome. 75% of the patients addressed answered the questionnaire. Following correction of the frontal crossbites, both groups displayed a clear-cut improvement of the sagittal lip relationship; this sometimes had a striking effect on the facial esthetics.

The size and heterogeneity of the sample permit only cautious interpretation of the results. However, the study suggests from what degree of Angle Class III malocclusion surgical intervention is more likely to be indicated, although the final decision on elective surgery of this kind must always be left to the patient. The PAR Index offers various advantages in assessing treatment results. However, in view of its lack of esthetic sensitivity, it should be supplemented by other assessment methods.

Key Words: Angle Class III · Evaluation of treatment results · PAR Index · Questionnaire

Zusammenfassung: Ziel der Studie war es, den Erfolg der kieferorthopädischen Therapie bei markanten Abweichungen der Angle-Klasse III zu beurteilen. Es wurden die diagnostischen Unterlagen von 16 Patienten analysiert, bei welchen zu Beginn eine Mesialokklusion und ein umgekehrter Frontzahnüberbiß vorlagen. Dabei wurden am Anfang (B1) und zum Abschluß (B2) der aktiven Behandlung, die in allen Fällen rein kieferorthopädisch erfolgte, die angefertigten Modelle und Fernröntgenseitenbilder ausgewertet. Die Patienten wurden nach der Behandlung in zwei Gruppen unterteilt, wobei in Gruppe 1 (n = 10) annähernd ideale Okklusionsverhältnisse erreicht wurden, was in Gruppe 2 (n = 6) nicht der Fall war.

Die professionelle Beurteilung der Ergebnisse mit dem Peer-Assessment-Rating-(PAR-)Index ergab in Gruppe 1 eine Reduktion des gewichteten PAR-Wertes von 90,2% sowie von 68,8% in Gruppe 2. Ein speziell konzipierter Fragebogen sollte Erkenntnisse über die Einschätzung der Behandlung und des Behandlungsergebnisses aus der Sicht des Patienten liefern. Es antworteten 75% der angeschriebenen Patienten. Nach Korrektur des frontalen Kreuzbisses kam es in beiden Gruppen zu einer deutlichen Verbesserung der sagittalen Lippenrelation, was sich teilweise markant auf die Gesichtsästhetik auswirkte.

Die Größe und Heterogenität der Stichprobe lassen nur eine vorsichtige Interpretation der Ergebnisse zu. Jedoch könnte die Untersuchung Hinweise liefern, ab welchem Schweregrad einer Angle-Klasse III eher eine chirurgische Intervention indiziert ist, wobei die letzte Entscheidung über einen solchen „Wahleingriff“ immer auf seiten des Patienten liegt.

Der PAR-Index bietet für die Beurteilung von Behandlungsergebnissen einige Vorteile, er sollte aber wegen mangelnder Sensitivität, was die Ästhetik betrifft, durch weitere Bewertungsmethoden ergänzt werden.

Schlüsselwörter: Angle-Klasse III · Bewertung der Behandlungsergebnisse · PAR-Index · Fragebogen

¹ Private orthodontic practice, Amberg, Germany,

² Department of Orthodontics, University of the Saarland, Homburg/Saar, Germany.

Submitted: 18 Mar 1998.

Accepted: 20 Oct 1998.

The success of orthodontic treatment is dependent upon various factors that are difficult to evaluate prospectively. To a large extent this is also true of Angle Class III malocclusions [3, 10, 11, 22], whose prevalence is quoted in the orthodontic literature at between 2.6% and 5.0%. There are large, ethnically dependent differences in the frequency of this anomaly in different countries [19, 20].

Experienced practitioners are familiar with the problems involved in the morphogenesis, therapy and prognosis of Angle Class III malocclusions [22]. Long durations of treatment, often until the cessation of growth, and a high relapse rate place high demands on patient cooperation.

So far, only few studies have been published on outcome evaluation of Angle Class III malocclusions [3, 10, 11]. The aims of the present study were: 1. to assess the results obtained in orthodontically treated patients with mandibular prognathism, 2. to investigate possible predictors of successful treatment, and 3. to compare the professional rating with the patient's subjective rating.

Patients and Methods

Between 1985 and 1995, the treatment of skeletal Angle Class III malocclusion was started in 66 patients at the Department of Orthodontics of the University of the Saarland. Combined orthodontic and surgical therapy was carried out in 25 of these patients, whereas treatment could not be completed in a further 16 patients for various reasons (e. g. dropout, move to another area, change of dentist).

For the purposes of this study those patients receiving exclusively orthodontic treatment ($n = 16$) had to fulfill the following criteria: 1. mesial occlusion of at least 1/3 premolar width in the molar area; 2. frontal crossbite; 3. negative "Wits value" [16]; 4. no cleft lip or palate or other syndromes; 5. assessable plaster casts and lateral cephalograms at the beginning (B1) and at the end (B2) of active treatment. Seven female and 9 male probands made up the sample investigated. The age distribution at the beginning of treatment is shown in Figure 1. Data on cooperation, oral hygiene, duration of treatment, number of treatment sessions and orthodontic equipment used were taken from the patients' cards.

On the basis of the treatment outcome, the patients were divided into 2 groups:

- a) *Gruppe 1* ($n = 10$): virtually ideal occlusion achieved. Criteria: harmonious dental arches, Class I occlusion in the canine regions with a tolerance of not more than 1/3 premolar width, overbite ranging from zero mm to incisor/cingulum contact, no crossbite, no buccal non-occlusion.
- b) *Gruppe 2* ($n = 6$): virtually ideal occlusion – as described for group 1 – was not achieved.

At the beginning of treatment, molar occlusion was assessed as more than 50% of the patients were in the mixed dentition period and the canine relationship could not be unequivocally determined. After treatment, canine occlusion was assessed as a criterion of treatment success, since extractions had been

Der erfolgreiche Verlauf einer kieferorthopädischen Behandlung ist von mehreren Faktoren abhängig, die prospektiv nur schwer einschätzbar sind. Dies gilt in hohem Grade auch für Abweichungen der Angle-Klasse III [3, 10, 11, 22], deren Prävalenz in der Literatur zwischen 2,6 und 5,0% angegeben wurde. Abhängig von ethnischen Faktoren findet man aber bezüglich des Auftretens der Anomalie große Unterschiede in verschiedenen Ländern [19, 20].

Erfahrene Kliniker kennen die Schwierigkeiten, welche die Morphogenese, die Therapie und die Prognose der Angle-Klasse III betreffen [22]. Lange Behandlungszeiten, oft bis zum Abschluß des Wachstums, sowie häufig eine Rezidivtendenz stellen hohe Anforderungen an die Kooperation des Patienten.

Bisher sind nur wenige Arbeiten über die Erfolgsbewertung bei Klasse-III-Behandlungen in der Literatur zu finden [3, 10, 11]. Ziel dieser Arbeit war: 1. das Ergebnis von kieferorthopädisch behandelten Patienten mit Progenie zu bewerten, 2. Faktoren nachzugehen, die Hinweise darauf geben könnten, inwieweit eine erfolgreiche Behandlung voraussagbar ist, 3. die professionelle Bewertung mit der subjektiven Einschätzung durch den Patienten zu vergleichen.

Patienten und Methode

In den Jahren 1985 bis 1995 wurde in der Abteilung für Kieferorthopädie der Universität des Saarlandes bei 66 Patienten die Behandlung einer skelettalen Angle-Klasse III begonnen. Eine kieferorthopädisch-kieferchirurgische Kombinationstherapie wurde bei 25 dieser Patienten durchgeführt, während bei weiteren 16 Patienten die Behandlung aus verschiedenen Gründen (zum Beispiel Abbruch, Wegzug, Übernahme) nicht abgeschlossen werden konnte.

Von den ausschließlich kieferorthopädisch behandelten Patienten mußten für die vorliegende Studie folgende Kriterien erfüllt werden: 1. Mesialokklusion im Molarenbereich von mindestens einem Drittel Prämolarenbreite; 2. frontaler Kreuzbiß; 3. negativer Wits-Wert [16]; 4. keine Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalte oder andere Syndrome; 5. auswertbare Modelle und Fernröntgenseitenbilder zu Beginn (B1) und am Ende der aktiven Behandlung (B2). Von 16 Patienten (sieben weibliche, neun männliche) wurden diese Kriterien erfüllt, und diese bildeten die Untersuchungsgruppe. Die Altersverteilung zu Behandlungsbeginn ist in Abbildung 1 dargestellt. Angaben über Kooperation, Mundhygiene, Behandlungsdauer, Anzahl der Behandlungssitzungen und über die verwendeten kieferorthopädischen Apparaturen wurden den jeweiligen Patientenakten entnommen.

Anhand des erreichten Behandlungsergebnisses wurden die Patienten in zwei Gruppen eingeteilt:

- a) *Gruppe 1* ($n = 10$): annähernde Idealokklusion erreicht. Kriterien: Harmonische Zahnbögen, Klasse-I-Verzahnung im Eckzahnbereich mit einer Abweichung bis höchstens einem Drittel Prämolarenbreite, Overbite im Bereich von 0 mm bis Zingulum-Frontzahn-Kontakt, kein Kreuzbiß, keine bukkale Nonokklusion.
- b) *Gruppe 2* ($n = 6$): annähernde Idealokklusion – wie für Gruppe 1 beschrieben – nicht erreicht.

confined to the lower jaw with consequent mesial occlusion in the molar regions in some patients.

Type of Orthodontic Treatment

The 16 patients were treated by various therapists. Both orthopedic aids (chin caps, facial masks) and orthodontic appliances (removable plates, inclined planes Class III activators, Class III elastics and edgewise appliances) were used. In most cases, treatment was started with removable appliances and completed with fixed appliances, but 2 patients needed only a partial multibanded appliance. None of the patients was treated exclusively with removable appliances. No distinction was made between extraction and non-extraction therapy.

Zu Behandlungsbeginn wurde die Okklusion im Molarenbereich beurteilt, da sich mehr als die Hälfte der Patienten im Wechselgebiss befanden und die Eckzahnrelation hier nicht eindeutig zu bestimmen war. Nach der Behandlung wurde die Okklusion im Eckzahnbereich als ein Kriterium für eine erfolgreiche Behandlung herangezogen, da bei einigen Patienten nur im Unterkiefer extrahiert worden war, so daß die Mesialokklusion im Molarenbereich bestehen blieb.

Art der kieferorthopädischen Behandlung

Die Therapie der 16 Patienten wurde von verschiedenen Behandlern durchgeführt. Es kamen orthopädische (Kopf-Kinn-Kappe, Delaire-Maske) und orthodontische Apparaturen (Oberkieferplatte, schiefe Ebene, Progenicaktivator, Klasse-III-Gummizüge und Edgewise) zum Einsatz. Die Behandlung wurde meist mit herausnehmbaren Geräten begonnen und mit festsit-

Figure 1. Age distribution at the start of treatment of the subjects investigated (n = 16).

Abbildung 1. Altersverteilung der Stichprobe zu Behandlungsbeginn (n = 16).

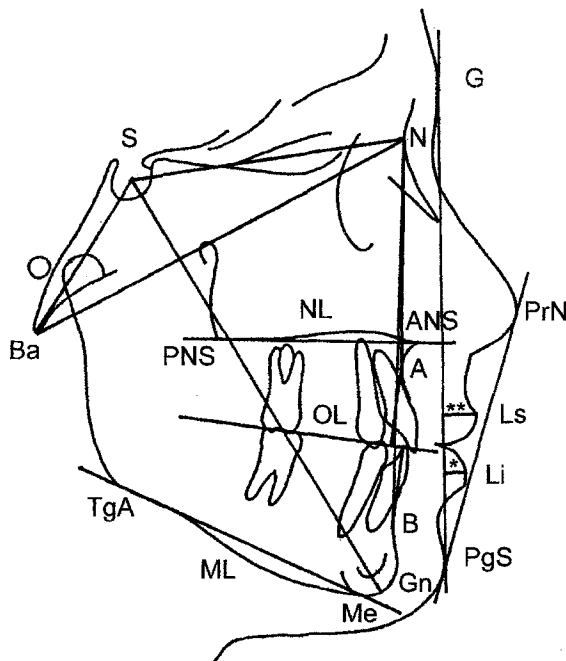
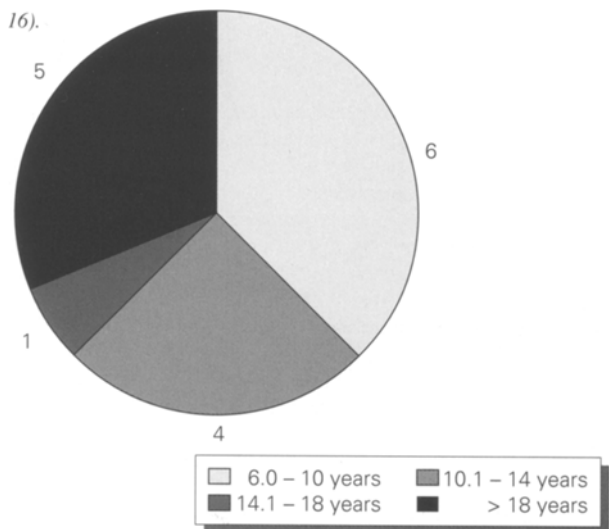


Figure 2. Cephalometric landmarks and reference lines. Skeletal landmarks: S = sella; N = nasion; A = point A; B = point B; Ba = basion; ANS = anterior nasal spine; PNS = posterior nasal spine; Me = menton; Gn = gnathion. Soft tissue landmarks: Ls = labrale superius; Li = labrale inferius. Reference lines: NL = nasal line; ML = mandibular line; OL = occlusal line; esthetic line: tip of the nose - soft tissue pogonion. The following measurements were carried out: 1. ANB angle; 2. Wits value; 3. angle of jaw base (ML-NL); 4. facial axis (Nba-Sgn); 5. sagittal lip relation ($Ls \perp GPgS^{**} - Li \perp GPgS^{*}$).

Abbildung 2. Kephalmetrische Meßpunkte und Referenzlinien. Skelettale Referenzpunkte: S = Sella, N = Nasion, A = A-Punkt, B = B-Punkt, Ba = Basion, ANS = Spina nasalis anterior, PNS = Spina nasalis posterior, Me = Menton, Gn = Gnathion. Weichteilreferenzpunkte: G = Glabellare, PrN = Pronasale, PgS = Weichteilpogonion, Ls = Labrale superius, Li = Labrale inferius. Referenzlinien: NL = Nasallinie, ML = Mandibularlinie, OL = Okklusallinie, Ästhetiklinie (PrN-PgS). Folgende Messungen wurden durchgeführt: 1. ANB-Winkel (SNA/SNB), 2. Wits-Wert ($A \perp OL - B \perp OL$), 3. Kieferbasenwinkel (ML-NL), 4. Fazialachse (Nba-SGn), 5. Sagittale Lippenrelation ($Ls \perp GPgS^{**} - Li \perp GPgS^{*}$).

Cephalometric Evaluation

Standardized lateral cephalograms in habitual occlusion were produced at the beginning and end of active treatment. The tracings of the lateral cephalograms were carried out by one and the same investigator (R. A.). The reference points as well as the measured angles and distances are shown in Figure 2.

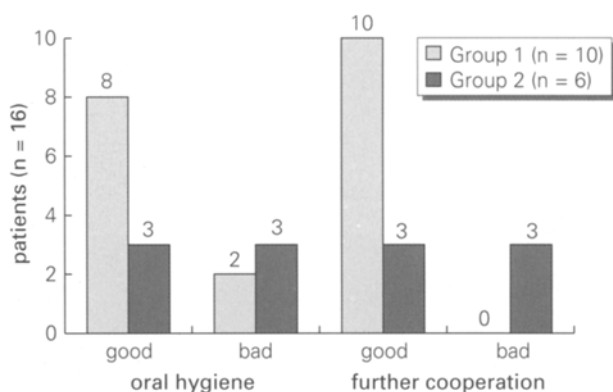
Superpositioning was done on SN and a perpendicular through S [7], and superpositioning of the profiles on the E-line and stomion. The sagittal lip relation was determined metrically by dropping a perpendicular in the labrale superius and labrale inferius onto a line defined by the glabella and soft tissue pogonion, and subtracting the smaller of the 2 distances from the other.

Assessment of Tooth Position and Occlusion

The Peer Assessment Rating (PAR) Index was employed to evaluate the plaster casts of each patient at the beginning (B1) and end (B2) of active treatment. The individual components of the PAR Index were registered and reproduced according to the criteria of Richmond et al. [21]. The percentage reduction of the weighted PAR value reflects the degree of improvement obtained through treatment. The results are presented in a nomogram (see Figure 4).

Patient Satisfaction and Self-Rating

A 10-point questionnaire (see Table 3) sent to the patients was a modified form of that used by Birkeland et al. [6]. Besides personal parameters such as age, sex, education and reasons for orthodontic treatment, the questions covered the dental and facial esthetics of the patient as well as their rating of the treatment and its duration. The patients were not influenced by the investigators in their response to the questionnaire. The time lapsing between the end of treatment and completion of the questionnaire ranged from 18 months to 9 years. The questionnaire underwent preliminary comprehensibility testing on 3 uninvolved persons who had no background in the subject. The results determined in this way were each compared graphically with the dentist's assessments in a profilegram (see Figure 5).



zenden Apparaturen beendet, wobei zwei Patienten nur eine Teilmultibandapparatur benötigten. Kein Patient wurde ausschließlich mit herausnehmbaren Geräten behandelt. Eine Trennung nach Extraktions- bzw. Nichtextraktionstherapie erfolgte nicht.

Kephalometrische Auswertung

Die Fernröntgenseitenbilder wurden standardisiert in habitueller Okklusion zu Beginn und am Ende der aktiven Behandlung hergestellt. Die Durchzeichnung der Fernröntgenseitenbilder erfolgte durch denselben Untersucher (R. A.). Die Referenzpunkte sowie die gemessenen Winkel und Strecken sind in Abbildung 2 gezeigt.

Die Superponierung erfolgte auf SN und eine Perpendikulare durch S [7], die Profilsuperponierung auf E-Linie und Stomion. Die sagittale Lippenrelation wurde metrisch bestimmt, indem man in den Punkten Labrale superius und Labrale inferius das Lot auf eine Gerade fällt, welche durch die Punkte Glabellare und Weichteilpogonion definiert ist und die so gemessenen zwei Strecken voneinander subtrahiert.

Bewertung von Zahnstellung und Bißlage

Der Peer-Assessment-Rating-(PAR-)Index wurde für das Auswerten der Modelle eines jeden Patienten zu Behandlungsbeginn (B1) und am Ende der aktiven Behandlung (B2) benutzt. Die einzelnen Komponenten des PAR-Indexes wurden registriert und gemäß den Kriterien von Richmond et al. [21] wiedergegeben. Die prozentuale Reduktion des gewichteten PAR-Wertes spiegelt den Grad der durch die Behandlung erzielten Verbesserung wider. Die Ergebnisse sind in einem Nomogramm dargestellt (siehe Abbildung 4).

Zufriedenheit und Selbstwahrnehmung der Patienten

Ein Fragebogen, bestehend aus zehn Fragen, wurde den Patienten zugesandt (siehe Tabelle 3). Die Erstellung des Fragebogens erfolgte in modifizierter Form in Anlehnung an Birkeland et al. [6]. Neben persönlichen Parametern, wie Alter, Geschlecht, Schulbildung und Begründung für die kieferorthopädische Behandlung, bezogen sich die Fragen auf die dentale und faciale Ästhetik der Patienten sowie auf deren Beurteilung von Behandlungsablauf und Behandlungsdauer. Die Beantwortung durch die Patienten erfolgte ohne Beeinflussung durch den Untersucher. Die Zeitspanne zwischen Behandlungsende und Beantwortung des Fragebogens reichte von eineinhalb bis zu neun Jahren. Der Fragebogen war zuvor in einem „Pretest“ an drei unbeteiligten fachfremden Personen auf Verständlichkeit geprüft worden. Die so ermittelten Ergebnisse wurden den jeweiligen fachzahnärztlichen Bewertungen in einem sogenannten „Profilogramm“ graphisch gegenübergestellt (siehe Abbildung 5).

Figure 3. Assessment of cooperation (oral hygiene and other cooperation) in groups 1 and 2 during treatment.

Abbildung 3. Bewertung der Mitarbeit (Mundhygiene und sonstige Kooperation) von Gruppe 1 und Gruppe 2 während der Behandlung.

Error of Method

All measurements were carried out by one and the same investigator (R. A.) and were repeated after 6 weeks to determine the measurement error. The size of the combined measurement errors S(i) was calculated according to Dahlberg [12]:

$$S(i) = \frac{\sum d^2}{2n}$$

whereby $\sum d^2$ is the squared sum of the differences between the 2 registrations and n the sum of the 2 registrations. The average measurement error for the cephalometric variables and the PAR measurements is given in Tables 1 and 2.

Statistics

Changes between B1 and B2 were ascertained for the cephalometric variables and for the PAR values (Tables 1 and 2). When comparing the 2 groups, the differences registered were checked for statistical significance, using the non-parametric Mann-Whitney U test (SPSS for Windows, version 6.0.1). The listed p-values were adjusted for samples < 30 probands. The respective significance level (p < 0.05 = *; p < 0.01 = **; p > 0.001 = ***) is given. P > 0.05 is marked as non-significant.

Methodenfehler

Alle Messungen wurden von demselben Untersucher (R.A.) durchgeführt und zur Bestimmung des Methodenfehlers nach sechs Wochen wiederholt. Die Größe des kombinierten Methodenfehlers S(i) wurde nach Dahlberg [12] berechnet:

$$S(i) = \frac{\sum d^2}{2n}$$

wobei $\sum d^2$ die quadrierte Summe der Differenzen der beiden Registrierungen und n die Summe der Doppelregistrierungen ist. Der durchschnittliche Methodenfehler für die kephalometrischen Variablen und die PAR-Messungen ist in den Tabellen 1 und 2 angegeben.

Statistik

Für die kephalometrischen Variablen sowie für die PAR-Werte wurden die Veränderungen zwischen B1 und B2 ermittelt (siehe Tabellen 1 und 2). Beim Vergleich der beiden Gruppen wurden die registrierten Unterschiede auf statistische Signifikanz mit Hilfe des nichtparametrischen Mann-Whitney-U-Tests geprüft (SPSS für Windows V 6.0.1). Es erfolgte eine Adjustierung der aufgeführten p-Werte für Stichproben < 30 Probanden. Das erreichte Signifikanzniveau (p < 0,05 = *; p < 0,01 = **; p < 0,001 = ***) wird jeweils angegeben. Für p > 0,05 wird das Symbol „n. s.“ angewandt.

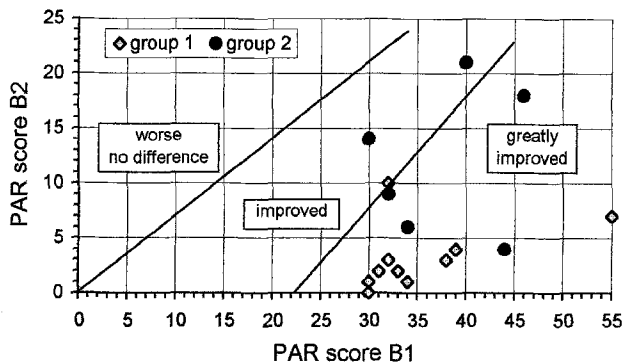


Figure 4. Nomogram with PAR values before (B1) and after (B2) active treatment in group 1 (n = 10) and group 2 (n = 6). Categories of improvement: worse – no difference, improved, greatly improved.

Abbildung 4. Nomogramm mit dem PAR-Wert vor der aktiven Behandlung (B1) gegen den PAR-Wert nach der aktiven Behandlung (B2) für Gruppe 1 (n = 10) und Gruppe 2 (n = 6). Verbesserungskategorien: worse – schlechter oder gleich, improved = verbessert, greatly improved = stark verbessert.

Figure 5. Profilogram. Comparison of professional assessment and patient's rating in 2 cases. Patient J. N., group 1 (continuous line) and patient Y. A., group 2 (dotted line).

Abbildung 5. Profilogramm. Gegenüberstellung von fachzahnärztlicher Beurteilung und Bewertung durch den Patienten anhand zweier Beispiele: Patient J. N. aus Gruppe 1 (durchgezogene Linie) und Patient Y. A. aus Gruppe 2 (gepunktete Linie).

Assessment	good +	moderate +/-	bad -
Patient opinion			
1. dental esthetic			
2. facial esthetic			
3. social well-being			
4. cooperation			
5. treatment duration			
6. treatment progress			
Evaluation by orthodontist			
1. PAR-Index			
2. profile improvement			
3. oral hygiene			
4. cooperation			
5. treatment duration			

Results

Oral Hygiene, Cooperation, Duration of Treatment

Over the entire course of treatment, oral hygiene and other cooperation was clearly better in group 1 than in group 2 (Figure 3). No further differentiation (according to age) was made, as the sample was too small for division into sub-groups. With an average of 34.8 months, the duration of active treatment was practically identical in both groups. The number of treatment sessions was slightly higher in group 2 ($\bar{x} = 39$; group 1: $\bar{x} = 33.8$), but this difference was not significant.

Ergebnisse

Mundhygiene, Kooperation, Dauer der Behandlung

Auf den gesamten Behandlungsverlauf bezogen, war sowohl die Mundhygiene als auch die sonstige Kooperation in Gruppe 1 deutlich besser als in Gruppe 2 (Abbildung 3). Es wurde bewußt auf eine weitere Differenzierung (bezüglich Alter) verzichtet, da die Größe der Stichprobe keine Untergruppen zuläßt. Die Dauer der aktiven Behandlung war in beiden Gruppen mit im Mittel 34,8 Monaten nahezu identisch. Die Anzahl der Behandlungssitzungen war in Gruppe 2 leicht erhöht ($\bar{x} = 39$; Gruppe 1: $\bar{x} = 33,8$). Dieser Unterschied war nicht signifikant.

Variable	Group	B1		B2		Changes B1:B2		Significant differences of the changes p	Measurement error S(i)
		\bar{x}	SD	\bar{x}	SD	\bar{x}	SD		
ANB (°)	1	-2.5	2.5	-1.6	2.4	1.0	0.7	n.s.	0.4
	2	-2.3	0.8	-1.2	1.7	1.2	1.2		
Wits (mm)	1	-7.2	2.5	-5.0	2.2	2.2	1.3	n.s.	0.8
	2	-7.0	2.0	-4.7	2.6	2.3	1.9		
ML-NL (°)	1	23.9	2.9	24.8	3.0	1.5	1.6	n.s.	1.3
	2	24.2	4.8	26.2	5.9	2.0	1.8		
NBa-SGn (°)	1	95.9	3.3	95.5	3.2	1.7	1.0	n.s.	0.6
	2	95.3	3.0	93.8	2.8	1.8	1.3		
Lip relation (mm)	1	-1.3	1.3	1.3	1.1	2.6	1.0	n.s.	0.3
	2	-0.7	1.6	1.1	1.6	1.8	1.0		

Table 1. Cephalometric variables before (B1) and after (B2) active treatment as well as changes between B1 and B2 and their significance in group comparison (n. s. = not significant; S(i) = average measurement error).

Tabelle 1. Kephalemrische Variablen vor (B1) und nach der aktiven Behandlung (B2) sowie die Veränderungen zwischen B1 und B2 und deren Signifikanz im Gruppenvergleich (\bar{x} = Mittelwert, SD = Standardabweichung, p = signifikante Veränderungen zwischen den Gruppen, n. s. = nicht signifikant, S(i) = durchschnittlicher Meßfehler).

		PAR-value			p
		Group 1	Group 2	Intergroup difference	
B1	\bar{x}	35.8	38.8	3	n.s.
	SD	7.1	6.4		
	Min	30	29		
	Max	54	45		
B2	\bar{x}	3.3	12.2	8.9	*
	SD	2.5	6.4		
	Min	0	5		
	Max	8	22		
Change B1:B2	\bar{x}	32.3	26.7	5.6	n.s.
	SD	5.9	9.7		
	Min	24	15		
	Max	46	40		

Table 2. PAR values before (B1) and after (B2) active treatment as well as changes in PAR values between B1 and B2 and their significances in group comparison (n. s. = not significant). The average measurement error S(i) of the PAR values was 1.4 PAR points.

Tabelle 2. PAR-Werte vor (B1) und nach der aktiven Behandlung (B2) sowie die Veränderung der PAR-Werte zwischen B1 und B2 und deren Signifikanz im Vergleich der beiden Gruppen (\bar{x} = Mittelwert, SD = Standardabweichung, Min = Minimum, Max = Maximum, p < 0,05 *, n. s. = nicht signifikant). Der durchschnittliche Meßfehler S(i) der PAR-Messungen betrug 1,4 PAR-Punkte.

Cephalometric Analysis

The mean values of the cephalometric variables for the groups at the beginning and end of active treatment respectively and the changes registered on average can be seen in Table 1. No significant inter-group differences were found for parameters representing the sagittal jaw relationship (ANB, "Wits"). The same applied to the variables describing facial morphology and direction of growth (ML-NL, NBa-SGn). In all 16 cases a reduction of the "Class III lip profile" was registered. The biggest change recorded in group 1 was 4.0 mm, whereas the minimum value recorded was 0.5 mm. On average the lower lip was retracted by 2.6 mm in relation to the upper lip in group 1 and by 1.8 mm in group 2. This difference was not significant (Table 1).

PAR Registrations

The mean PAR value at the beginning and end of active treatment and the minimum and maximum values for each group are shown in Table 2. In addition, orthodontically induced changes in PAR values for each patient are presented graphically in the form of a nomogram (see Figure 4).

Evaluation of the changes in the PAR values expressed as a percentage revealed a distinctly better result for group 1: 90.2% versus 68.8% in group 2. However, comparison of the changes between B1 and B2 showed no significant difference in either group (Table 2).

Patients' Ratings

The questionnaire (Table 3) had a return rate of 75%. Four of the 12 respondents were female and 8 male. The number of respondents in group 1 (n = 10) was 7 and in group 2 (n = 6) 5. The average age at the time of questioning was 24.4 years. Two-thirds of the respondents stated that their own dentists had recommended orthodontic treatment. Other motives were dental aesthetics (4 patients) and facial esthetics (3 patients). Two patients quoted chewing problems as their reason for undergoing treatment.

Following treatment, 91.6% were satisfied or very satisfied with their dental esthetics. An improvement in facial esthetics was reported by 9 respondents. Eight patients reported a positive effect on their social well-being. Eleven of the respondents were satisfied with the outcome of their orthodontic treatment; the 1 unsatisfied patient gave various reasons for his dissatisfaction.

The course of treatment was rated as very good by 7 patients and as good by 4 others. The amount of time spent on the treatment was rated as reasonable by 9 probands but as too high by 3. No sex-specific differences and no influence of the level of education on ratings of treatment outcome were found in this survey. Nor were any clear-cut differences recorded between answers of group 1 and group 2 respondents. The specialists' ratings and the patients' ratings of treatment were compared in diagrammatic form. Figure 5 shows such a profilogram in which a patient from group 1 is compared with one from group 2.

Kephalometrische Analyse

Die Mittelwerte der kephalometrischen Variablen für die Gruppen jeweils zu Beginn und am Ende der aktiven Behandlung sowie die durchschnittlich registrierten Veränderungen können aus Tabelle 1 ersehen werden. Für die Parameter, welche die sagittale basale Kieferrelation (ANB, Wits) wiedergeben, wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den Gruppen gefunden. Ähnlich verhielt es sich mit den Variablen, welche die Gesichtsmorphologie und die Wachstumsrichtung (ML-NL, NBa-SGn) beschreiben. In allen 16 Fällen konnte eine Verkleinerung der progenen Lippenrelation registriert werden. Mit 4,0 mm wurde die größte Veränderung in Gruppe 1 gefunden, während 0,5 mm den Minimumwert darstellt. Im Durchschnitt war die Unterlippe im Verhältnis zur Oberlippe in Gruppe 1 um 2,6 mm und in Gruppe 2 um 1,8 mm zurückgezogen. Diese Differenz war nicht signifikant (Tabelle 1).

PAR-Registrierungen

Die mittleren PAR-Werte, zu Beginn und am Ende der aktiven Behandlung, sowie deren Minima und Maxima können für jede Gruppe aus Tabelle 2 entnommen werden. Ferner wurde die Veränderung des PAR-Wertes eines jeden Patienten in Zusammenhang mit der kieferorthopädischen Behandlung graphisch anhand eines Nomogramms dargestellt (Abbildung 4).

Die prozentuale Bewertung der PAR-Wert-Veränderungen ergab ein deutlich besseres Ergebnis für Gruppe 1 mit 90,2% als für Gruppe 2 mit 68,8%. Der Vergleich der PAR-Wert-Veränderung (zwischen B1 und B2) ergab für die beiden Gruppen jedoch keinen signifikanten Unterschied (Tabelle 2).

Einschätzung der Patienten

Die Rücklaufquote der versandten Fragebögen (Tabelle 3) betrug 75%. Von den zwölf Antwortenden waren vier weiblich und acht männlich. Die Anzahl der Antwortenden in Gruppe 1 (n = 10) betrug sieben und in Gruppe 2 (n = 6) fünf. Das Durchschnittsalter zum Zeitpunkt der Befragung lag bei 24,4 Jahren. Zwei Drittel der Antwortenden gaben an, daß eine Empfehlung des Hauszahnarztes vorlag, sich in kieferorthopädische Behandlung zu begeben. Weitere Motive waren bei vier Patienten die dentale und bei dreien die faziale Ästhetik. Zwei Patienten nannten kaufunktionelle Beschwerden als Behandlungsbegründung.

Mit der dentalen Ästhetik waren nach der Behandlung insgesamt 91,6% zufrieden bzw. sehr zufrieden. Eine Verbesserung der Gesichtsästhetik gaben neun der Antwortenden an. Positive Auswirkungen auf ihr soziales Wohlbefinden wurden von acht der Patienten vermerkt. Mit dem kieferorthopädischen Behandlungsergebnis waren elf der Antwortenden zufrieden, während nur ein Patient unzufrieden war und dafür verschiedene Gründe anführte.

Der Behandlungsverlauf wurde von sieben Befragten als sehr gut und von weiteren vier als gut eingestuft. Den mit der Behandlung verbundenen Zeitaufwand beurteilten neun Antwortende als angemessen, während ihn drei als zu hoch bewerteten. Geschlechtsspezifische Unterschiede oder ein Einfluß des Bildungsniveaus auf die Beurteilung des Behandlungsergebnisses

FRAGEBOGEN / QUESTIONNAIRE

Begründung für eine kieferorthopädische Behandlung/ Reasons for orthodontic treatment

1. Weshalb haben Sie einen Kieferorthopäden aufgesucht? (Mehrere Antworten sind möglich)
Why have you sought orthodontic help? (More than one answer is possible)
 Weil mein Zahnarzt mich überwiesen hat (8) / auf Veranlassung meiner Eltern (3) / weil ich mit der Stellung meiner Zähne unzufrieden war (4) / weil ich mit dem Aussehen meines Gesichts unzufrieden war (3) / weil ich Beschwerden beim Abbeißen oder Kauen hatte (2).
Because my dentist referred me (8)/ at my parents' instigation (3) / because I was dissatisfied with the appearance of my teeth (4) / because I was dissatisfied with my overall facial appearance (3) / because of problems with biting and chewing (2).

Dentofaziale Ästhetik / Dentofacial esthetics

2. Wie zufrieden sind Sie mit der Stellung Ihrer vorderen Zähne?
How satisfied are you with the positioning of your anterior teeth?
 Sehr zufrieden (6) / zufrieden (5) / unzufrieden (0) / sehr unzufrieden (1).
Very satisfied (6) / satisfied (5) / dissatisfied (0) / very dissatisfied (1).
3. Hat sich die Korrektur der Zahnstellung auf Ihre Gesichtsästhetik ausgewirkt?
Do you consider the correct positioning of your teeth important to your facial appearance?
 Ja (9)/ ich bin mir nicht sicher (2) / nein (1) / Yes (9) / I am not sure (2) / no (1).
4. Hat das Ergebnis einen positiven Einfluß auf Ihr soziales Wohlbefinden?
Have the treatment results had a positive impact on your social well-being?
 Ja, ich bin mir dessen ganz sicher (3) / ja, ich bin mir sicher (5) / unsicher (1) / nein, ich glaube nicht (2) / nein, absolut nicht (1). /
Yes, I am absolutely sure (3) / yes, I am sure (5) / uncertain (1) / I do not think so (2) / no, absolutely not (1).

Bewertung der Behandlung/ Treatment assessment

5. Wie bewerten Sie den Ablauf der Behandlung? / *How do you rate the treatment procedure?*
 Sehr gut (7) / gut (4) / mäßig (0) / nicht so gut (0) / schlecht (1). / *Very good (7) / good (4) / moderate (0) / not good (0) / poor (1).*
6. Wie empfanden Sie den mit der Behandlung verbundenen Zeitaufwand?
How do you rate the duration of the orthodontic treatment?
 Zu hoch (3) / angemessen (9) / zu niedrig (0). / *Too high (3) / reasonable (9)/ too low (0).*

Zufriedenheit/ Satisfaction

7. Sind Sie zufrieden mit dem kieferorthopädischen Behandlungsergebnis? / *Are you satisfied with the orthodontic treatment outcome?* / Ja, ich bin zufrieden (dann weiter mit Frage 9) (11) / Nein, ich bin unzufrieden (1) / *Yes, I am satisfied (then go on to question 9) (11) / No, I am dissatisfied (1).*
8. Falls Sie mit dem Behandlungsergebnis unzufrieden sind, welches sind Ihrer Meinung nach die Gründe? (Mehrere Antworten sind möglich) / *If you are dissatisfied with the treatment outcome, what are your reasons?*
 a) Das Ergebnis entsprach nicht meinen Erwartungen (1) / *The outcome was not up to my expectations (1).*
 b) Ich habe die Behandlungsgeräte zuwenig oder nicht getragen (0) / *I did not use the appliances (enough) (0).*
 c) Veränderungen der Zahnstellung sind nach Behandlungsabschluß aufgetreten (1) / *Change in dental positioning occurred after the treatment was finished (1).*
 d) Andere Ursachen (1) / *Other reasons (1).*

Einstufung nach Alter, Geschlecht und Ausbildung/ Classification according to age, sex and education

9. Welche Ausbildung absolvieren Sie gerade oder haben Sie bereits abgeschlossen?
What education are you about to complete or have you already completed?
 Universität (2) / Gymnasium (3) / Handelsschule (1) / Lehre (2) / Mittlere Reife (2) / Grundschule (2).
University (2) / High school (3) / Commercial school (1) / Vocational training (2) / Junior secondary school (2) / Primary school (2).
10. Bitte geben Sie Ihr Geschlecht und Ihr Alter an./ *Please state your sex and age.*

weiblich (4) / männlich (8). Alter: Jahre
 female (4) / male (8). age: years

Table 3. Questionnaire (in brackets: number of answers).

Tabelle 3. Fragebogen (in Klammern: Zahl der Antworten).

Discussion

Within the framework of the present study, the treatment outcome of a group of patients with pronounced Angle Class III malocclusions was assessed retrospectively. The focus of interest was whether the treatment outcome could be predicted before orthodontic treatment, using specific factors. In addition, the patient's own rating was compared with the professional assessment.

The sagittal, skeletal characteristics of the cases investigated are illustrated by the "Wits" values at the beginning of treatment: $\bar{x} = -7.2^\circ$ in group 1 and $\bar{x} = -7.0^\circ$ in group 2 [16]. A "Wits" value of -8.0° had previously been quoted in the literature as the borderline for purely orthodontic treatment, which again emphasizes the marked skeletal deviation of the cases investigated [3]. However, it was noticeable that the ANB angle at the beginning of treatment often failed to tally with the clinical impression [3]. This can probably be put down to a combination of lower jaw prognathism and upper jaw retrognathism. In his experimental psychological investigation, Sergl [24] pointed out the particularly problematic nature of esthetics in patients with mandibular prognathism, who were judged to be less attractive than those with Class II profiles. Bearing in mind that a skeletal deviation is very often accompanied by esthetic impairment, it is hardly surprising that the responses of our patients concerning dental and facial esthetics and social well-being resemble those of patients who have undergone orthognathic surgery [17]. This applied equally to group 1 and group 2 patients.

Concerning vertical cephalometric variables, Byloff Clar [10] and Schopf [22] cite an enlargement of the gonion and jaw-base angles as being a cephalometric characteristic of mandibular prognathism. Using a multivariate analysis of cephalometric measurements, Canut et al. [11] were unable to confirm this. A large lower face height has been quoted as an unfavorable factor in the treatment of Angle Class III [3, 10, 22]. However, in the present study the vertical cephalometric measurements of both groups were within normal ranges. It appears to be difficult in general to predict the success of treatment on the basis of a cephalometric analysis performed at the beginning of treatment.

The PAR Index employed is quick to carry out, easy to learn and gives reproducible results [21]. However, when interpreting the results, it must be borne in mind that the PAR Index has certain limitations. For example, the 6-fold weighting of overjet means that correction of the frontal crossbite of all 4 incisors leads to a 24-point reduction. This is notable as, according to the definition, an improvement by 22 "PAR points" corresponds to the category "greatly improved" [21]. The significance of frontal crossbite to this reduction has already been pointed out by Taylor et al. [25]. This led to modifications of the PAR Index, which endeavored to do justice to both the degree of deviation and the level of difficulty of the treatment with differing weighting of the PAR components [13].

A comparison of the changes in the PAR values between B1 and B2 showed no statistical significance between the 2

ließen sich bei dieser Befragung nicht finden. Ferner konnte kein deutlicher Unterschied zwischen den Antworten der Respondanten aus Gruppe 1 und Gruppe 2 herausgearbeitet werden. Die fachzahnärztliche Bewertung sowie die Einschätzung der Behandlung durch den Patienten wurden in Form einer Graphik miteinander verglichen. Abbildung 5 zeigt ein solches „Profilogramm“, in welchem exemplarisch die Gegenüberstellung eines Patienten aus Gruppe 1 und Gruppe 2 dargestellt ist.

Diskussion

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit sollte retrospektiv das Behandlungsergebnis einer Gruppe von Patienten mit ausgeprägten basalen Abweichungen der Angle-Klasse III bewertet werden. Es war von Interesse, ob eine Prognose dieses Behandlungsergebnisses anhand bestimmter Faktoren bereits vor der kieferorthopädischen Behandlung möglich gewesen wäre. Ferner sollte die Einschätzung des Patienten der professionellen Bewertung gegenübergestellt werden.

Der sagittal basale Charakter des Untersuchungsgutes wird durch die gefundenen „Wits-Werte“ zu Behandlungsbeginn illustriert: $\bar{x} = -7,2^\circ$ in Gruppe 1 und $\bar{x} = -7,0^\circ$ in Gruppe 2 [16]. Bereits vorher wurde in der Literatur ein Wits-Wert von $-8,0^\circ$ als „Grenzwert“ für eine rein kieferorthopädische Behandlung genannt, was noch einmal auf die ausgeprägte skeletale Abweichung des Untersuchungsgutes hinweist [3]. Auffallend war jedoch, daß der ANB-Winkel zu Behandlungsbeginn mit dem klinischen Eindruck häufig nicht gut übereinstimmte [3]. Dies ist wahrscheinlich auf eine Kombination von Unterkieferprognathie und Oberkieferretrognathie zurückzuführen. Sergl [24] hatte in seinen experimentalpsychologischen Untersuchungen auf die besondere ästhetische Problematik bei Patienten mit einer „echten“ Progenie hingewiesen, wonach „Mesialbißprofile“ als weniger sympathisch beurteilt wurden als „Distalbißprofile“. Berücksichtigt man also, daß die basale Abweichung sehr häufig mit einer ästhetischen Beeinträchtigung einhergeht, so verwundert es nicht, daß die Angaben unserer Patienten bezüglich dentaler Ästhetik, Gesichtsästhetik und sozialem Wohlbefinden den Ergebnissen ähneln, die bei Patienten nach orthognathen Operationen gefunden wurden [17]. Dies galt für Patienten aus Gruppe 1 und Gruppe 2 in gleichem Maße.

Was vertikale kephalometrische Variablen angeht, gaben Byloff Clar [10] und Schopf [22] eine Vergrößerung des Gonion- und des Basiswinkels als kephalometrische Charakteristika der Progenie an. Canut et al. [11] konnten nach einer multivariablen Analyse von kephalometrischen Meßwerten dies nicht bestätigen. Eine große Untergesichtshöhe wurde als ein ungünstiger Faktor bei der Behandlung der Angle-Klasse III angegeben [3, 10, 22]. In der vorliegenden Studie lagen jedoch die vertikalen kephalometrischen Meßwerte beider Gruppen im Normbereich. Es scheint generell schwierig, aufgrund einer Fernröntgenanalyse zu Behandlungsbeginn eine Vorhersage über den Behandlungserfolg treffen zu wollen.

Der von uns angewandte PAR-Index ist schnell durchführbar, leicht zu erlernen und liefert reproduzierbare Ergebnisse [21]. Bei der Interpretation ist jedoch zu beachten, daß der PAR-Index gewissen Begrenzungen unterliegt. So führt zum Beispiel die

groups, although group 1 displayed distinctly better results than group 2. The nomogram illustrates that the patients shown from both groups fell into the categories "improved" and "greatly improved" (see Figure 4). The poorer PAR values in group 2 following treatment are due to partial crossbites in the buccal segments and, in 2 cases, to incisors occluding edge to edge. The PAR value in group 2 at the beginning of treatment was slightly lower than in group 1, which might be of significance to the reduction in PAR value as shown by Taylor et al. [25] and by Buchanan et al. [9]. Consequently, indices are also subject to certain shortcomings; in the PAR Index, these are expressed not least in the difficulty in recording esthetic and psychological factors numerically.

The response rate to written questionnaires is quoted in the literature at between 7 and 70% [15]. The present study had a return rate of 75%, which must therefore be rated as very high. One basic problem underlying retrospective studies is that all questions requiring a rating by the patient are influenced by the final result obtained. In the present study, the time lapsing between orthodontic treatment and response to the questionnaire was different for each of the respondents, up to a maximum of 9 years. Following close scrutiny, Birkeland et al. [6] found the reliability of such questions to be acceptable. Nevertheless, a change of mind, forgetfulness or suppression of memories are conceivable [17]. Answering evaluation-dependent questions entails problems associated with the role of the interviewer, with social aspects and with depth psychology [15].

It is known from the literature that orthodontic treatment does not always lead to the planned result [1–5, 14, 18]. This appears to be especially valid for the therapy of Angle Class III. In the present study the compliance and cooperation of the Group 1 patients, who showed a clearly better result at the end of treatment, were better than those of the group 2 patients.

Various authors have pointed out the importance of age in connection with treatment of Angle Class III [10, 22, 26]. Using cephalometric analysis, Schulhof et al. [23] tried to distinguish between "normal" and "abnormal" growth in connection with mandibular prognathism in order to ascertain whether an early orthodontic intervention is purposeful or whether surgical treatment following completion of growth should be given preference. Despite our small sample, we were able to endorse the opinion expressed by Schopf [22] that it is difficult to predict a favorable or unfavorable development of growth in Class III patients in the early mixed dentition period.

Following correction of the frontal crossbite, the "Class III lip relation" improved by an average of 2.6 mm in group 1 and 1.8 mm in group 2. This change had an impact on the profile and was rated as satisfactory by most patients (Figures 6 and 7). Although orthognathic surgery might have been provided more striking correction of the jaw relationship, this must be weighed up against the burden of an operation. When deciding for or against elective surgical treatment, the self-rating and the individual personality of the patient must be taken into consideration.

sechsfache Gewichtung des Overjet dazu, daß die Überstellung eines frontalen Kreuzbisses aller vier Schneidezähne in einer PAR-Wert-Reduktion von 24 Punkten resultiert. Dies ist insofern bemerkenswert, als laut Definition bereits eine Verbesserung von 22 „PAR-Punkten“ der Kategorie „stark verbessert“ entspricht [21]. Auf die Bedeutung des frontalen Kreuzbisses für diese Reduktion haben schon Taylor et al. [25] hingewiesen. Eine Folge waren Modifikationen des PAR-Indexes, die durch unterschiedliche Gewichtung der PAR-Komponenten sowohl dem Schweregrad der Abweichung als auch dem Schwierigkeitsgrad der Behandlung gerecht zu werden versuchten [13].

Ein Vergleich der PAR-Wert-Veränderung zwischen B1 und B2 ergab keinen statistisch signifikanten Unterschied zwischen den beiden Gruppen, obwohl Gruppe 1 deutlich besser abschnitt als Gruppe 2. Das Nomogramm zeigt, daß die dargestellten Patienten aus den beiden Gruppen in die Kategorien „verbessert“ und „stark verbessert“ fielen (siehe Abbildung 4). Die schlechteren PAR-Werte in der Gruppe 2 nach der Behandlung sind auf partielle Kreuzbisse im Seitenzahnggebiet sowie in zwei Fällen auf einen frontalen Kantenbiß zurückzuführen. Der PAR-Wert zu Behandlungsbeginn war in Gruppe 2 geringfügig kleiner als in Gruppe 1, was für die PAR-Wert-Reduktion von Bedeutung sein kann, wie von Taylor et al. [25] und Buchanan et al. [9] gezeigt wurde. Somit unterliegen auch Indizes gewissen Mängeln, die sich beim PAR-Index nicht zuletzt in der Schwierigkeit der numerischen Erfassung von ästhetischen und psychologischen Faktoren ausdrücken.

Die Rücklaufquote schriftlicher Befragungen wird in der Literatur zwischen 7 und 70% angegeben [15]. Die in der vorliegenden Studie erreichte Rücklaufquote betrug 75% und muß deshalb als hoch eingestuft werden. Ein Grundproblem von retrospektiven Untersuchungen besteht darin, daß alle Fragen, die eine „Wertung“ seitens des Patienten erfordern, unter dem Einfluß des erzielten Endergebnisses stehen. In dieser Untersuchung lag zwischen der kieferorthopädischen Behandlung und der Beantwortung eine für jeden Befragten unterschiedliche Zeitspanne, die im Maximum bis zu neun Jahren betrug. Birkeland et al. [6] haben die Zuverlässigkeit solcher Fragen nach Überprüfung als akzeptabel befunden. Trotzdem ist vorstellbar, daß eine Umwertung, ein Vergessen oder ein Verdrängen von Erinnerungen stattgefunden hat [17]. Die Beantwortung wertungsabhängiger Fragen beinhaltet also Probleme, die mit der Rolle des Befragers, mit sozialen Gesichtspunkten und mit tiefenpsychologischen Aspekten einhergehen können [15].

Aus der Literatur ist bekannt, daß eine kieferorthopädische Behandlung nicht immer zu dem geplanten Ergebnis führt [1–5, 14, 18]. Dies scheint im besonderen Maße für die Therapie der Angle-Klasse III zu gelten. In der vorliegenden Studie waren die Mitarbeit und die sonstige Kooperation der Patienten aus Gruppe 1, die am Behandlungsende ein deutlich besseres Behandlungsergebnis aufwiesen, besser als die der Patienten in Gruppe 2.

Verschiedene Autoren haben auf die Bedeutung des Altersfaktors bei der Behandlung der Angle-Klasse III hingewiesen [10, 22, 26]. Schulhof et al. [23] versuchten mit Hilfe einer kephalometrischen Analyse zwischen „normalem“ und „anormalem“ Wachstum bei Progenie zu unterscheiden, um festzustellen, ob eine frühe kieferorthopädische Intervention sinnvoll ist oder ob

One important aspect of assessment of the result and of the quality of treatment is the patient's own rating. With 1 exception, all patients in the present study were satisfied with the treatment. The special significance of the esthetic improvement for the perceived result of treatment conforms with the findings of other investigations [6, 17]. The course of treatment was rated as very good by 7 patients, and as good by a further 4. One major point of criticism was the duration of treatment, which was seen by 25% as being too long. The influence of sex, level of education and method of treatment could not be investigated further due to the small sample. The professional evaluation and the patients' ratings are illustrated in so-called profilograms. These reveal that, despite a relatively crude division into only 3 evaluation categories (see Figure 5), clear-cut differences in evaluation existed both between the patient and therapist and between the 2 groups.

eher ein chirurgisches Vorgehen nach Abschluß des Wachstums anzustreben ist. Trotz unserer kleinen Stichprobe können wir uns der Auffassung von Schopf [22] anschließen, daß es im frühen Wechselgebiß bei Klasse-III-Patienten schwierig ist, eine sichere prognostische Aussage in bezug auf eine günstige oder ungünstige Entwicklung des Wachstums zu treffen.

Nach Korrektur des frontalen Kreuzbisses verbesserte sich die progene Lippenrelation durchschnittlich um 2,6 mm in Gruppe 1 und um 1,8 mm in Gruppe 2. Diese Änderungen hatten Auswirkungen auf das Profil und wurden von den meisten Patienten als befriedigend empfunden (Abbildungen 6 und 7). Durch orthognathe Chirurgie wäre zwar eine markantere Korrektur der Kieferbasenrelation erreichbar, was jedoch gegen die Belastung eines chirurgischen Eingriffs abgewogen werden muß. Bei der Entscheidung für oder gegen den „Wahleingriff“ Operation sollten die Selbstwahrnehmung und die individuelle Persönlichkeit des Patienten berücksichtigt werden.

Ein wichtiger Aspekt der Beurteilung eines Behandlungsergebnisses sowie der Behandlungsqualität ist die Einschätzung des Patienten. Mit einer Ausnahme waren die Patienten der vorliegenden Studie mit der Behandlung zufrieden. Die besondere Bedeutung der ästhetischen Verbesserungen für den wahrgenommenen Behandlungseffekt steht in Einklang mit Ergebnissen anderer Untersuchungen [6, 17]. Der Behandlungsverlauf wurde von sieben Befragten als sehr gut und von weiteren vier als gut eingestuft. Ein Hauptkritikpunkt war die Behandlungsdauer, die von 25% als zu lange beurteilt wurde. Der Einfluß von Geschlecht, Ausbildungsniveau und Behandlungsmethode konnte, aufgrund der Größe der Stichprobe, nicht näher untersucht werden. Sowohl die professionelle Beurteilung als auch die Beurteilung durch den Patienten wurden in sogenannten „Profilogrammen“ dargestellt. Es zeigte sich, daß trotz einer relativ groben Einteilung in nur drei Bewertungskategorien (siehe Abbildung 5) deutliche Unterschiede bei der Einschätzung sowohl zwischen Patient und Behandler als auch beim Vergleich der beiden Gruppen vorlagen.



Figure 6. Example of patient, group 1: Good result achieved as regards occlusion; however, the basal characteristic of the deviation was changed only to a small extent. Orthognathic surgery was rejected.

Abbildung 6. Patientenbeispiel. Gruppe 1: Gutes Ergebnis erreicht in bezug auf Okklusion, wobei der basale Charakter der Abweichung wenig beeinflusst werden konnte. Orthognathische Chirurgie wurde abgelehnt.

Conclusions

In the investigated Class III patients with a pronounced sagittal skeletal deviation, the following observations were made:

1. The PAR Index proved to be well suited in many respects to professional assessment of the treatment outcome. With regard to esthetics, it should be supplemented by further indices, e. g. the IOTN.
2. The change registered in the sagittal lip relationship was found by the patients to be a very positive treatment effect.
3. The high degree of patient satisfaction with dental esthetics concurred with the professional evaluation, especially in group 1.
4. The "profilogram" used was suitable for making quick comparisons between patients and for depicting clearly the degree of concurrence between patient and orthodontist.
5. Oral hygiene and cooperation in other aspects were essential for the achievement of treatment success.
6. In the early mixed dentition it was not possible to identify factors permitting a reliable prognosis for a favorable or unfavorable development. However, especially in a Class III deviation an early start of treatment is often necessary.
7. The present study was able to give some indications as to when exclusively orthodontic treatment of mandibular prognathism can provide an acceptable result.

Schlußfolgerungen

Bei den untersuchten Klasse-III-Patienten mit einer markanten sagittalen skelettalen Abweichung wurden folgende Beobachtungen gemacht:

1. Der PAR-Index eignete sich in vieler Hinsicht gut für die professionelle Beurteilung des Behandlungsergebnisses. Bezüglich der Ästhetik sollte er durch weitere Indizes – zum Beispiel den IOTN – ergänzt werden.
2. Die registrierte Änderung der sagittalen Lippenrelation wurde von den Patienten als ein sehr positiver Behandlungseffekt empfunden.
3. Der hohe Grad an Zufriedenheit der Patienten mit der dentalen Ästhetik stimmte vor allem in Gruppe 1 mit der fachzahnärztlichen Bewertung überein.
4. Das verwendete „Profilogramm“ eignet sich gut, um Patienten schnell zu vergleichen und um den Grad an Übereinstimmung der Meinungen von Patient und Behandler anschaulich darzustellen.
5. Mundhygiene und sonstige Kooperation waren für das Erreichen eines Behandlungserfolges von großer Wichtigkeit.
6. Im frühen Wechselgebiß war es nicht möglich, Faktoren zu identifizieren, die eine sichere Prognose einer günstigen oder ungünstigen Entwicklung zulassen. Ein früher Behandlungsbeginn ist jedoch gerade bei einer Klasse-III-Abweichung häufig notwendig.
7. Die vorliegende Studie konnte einige Hinweise geben, wann bei ausschließlich kieferorthopädischer Behandlung der Progenie ein akzeptables Ergebnis erreicht werden kann.



Figure 7. Example of patient, group 2: Improved occlusion achieved. Orthognathic surgery was rejected.

Abbildung 7. Patientenbeispiel. Gruppe 2: Verbesserung erreicht in bezug auf Okklusion. Orthognathische Chirurgie wurde abgelehnt.

References

1. Berg R. Postretention analyzes of treatment problems and failures in 264 consecutively treated cases. *Eur J Orthodont* 1979; 1:55-68.
2. Berg R, Fredlund A. Evaluation of orthodontic treatment results. *Eur J Orthodont* 1981;3:181-5.
3. Berg R. Nachkontrolle von kieferorthopädischer Behandlung bei 21 Patienten mit Angle-Klasse III-Malokklusion. *Inf Orthodont Kieferorthop* 1986;18:229-37.
4. Berg R. Die Bewertung von kieferorthopädischen Behandlungsergebnissen. *Inf Orthodont Kieferorthop* 1990;22:483-7.
5. Berg R. Evaluation of orthodontic results - a discussion of some methodological aspects. *Angle Orthodont* 1991;61: 261-6.
6. Birkeland K, Bøe OE, Wisth PJ. Subjektive Bewertung von dentalen und psychosozialen Ergebnissen nach kieferorthopädischer Behandlung. *J Orofac Orthop/Fortschr Kieferorthop* 1997;58:44-61.
7. Björk A, Skieller V. Normal and abnormal growth of the mandible. A synthesis of longitudinal cephalometric implant studies over a period of 25 years. *Eur J Orthodont* 1983;5:1-46.
8. Brook PH, Shaw WC. The development of an index for orthodontic treatment priority. *Eur J Orthodont* 1989;11:309-20.
9. Buchanan IB, Russell JI, Clark JD. Practical application of the PAR index: an illustrative comparison of the outcome of treatment using 2 fixed appliance techniques. *Br J Orthodont* 1996;23:351-7.
10. Byloff Clar H. Ergebnisse verschiedener Progeniebehandlungen. *Fortschr Kieferorthop* 1971;32:471-82.
11. Canut JA, Plascencia E, Asensi C. Langfristige Stabilität behandelte Klasse III-Fälle. *Inf Orthodont Kieferorthop* 1985;17: 177-83.
12. Dahlberg G. Statistical methods for medical and biological students. New York: Interscience Publ., 1940.
13. DeGuzman L, Bahiraei D, Vig KWL, et al. The validation of the Peer Assessment Rating index for malocclusion severity and treatment difficulty. *Am J Orthodont Dentofac Orthop* 1995;107:172-6.
14. Eisel A, Katsaros C, Berg R. Verlauf und Ergebnisse der KFO-Behandlung bei 44 fortlaufend abgeschlossenen Klasse-II-Fällen. *Fortschr Kieferorthop* 1994;55:1-8.
15. Friedrichs J. Methoden empirischer Sozialforschung. Opladen: Westdeutscher Verlag, 1980.
16. Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. *Am J Orthodont* 1975;67:125-38.
17. Jäger A, Flechsig G, Luhr HG. Motivation und Erfahrung von Patienten im Zusammenhang mit einer kieferorthopädisch-kieferchirurgischen Kombinationstherapie. Patientenbefragung unter Berücksichtigung klinischer und psychosozialer Faktoren. *Fortschr Kieferorthop* 1995;56:265-73.
18. Karageorgiou N, Pancherz H. Auswertung kieferorthopädischer Behandlungsergebnisse. *Inf Orthodont Kieferorthop* 1996;28:311-26.
19. Korkhaus G. Die Häufigkeit der orthodontischen Anomalien in verschiedenen Lebensaltern. *Dtsch Monatsschr Zahnheilk* 1927;45:508-24.
20. Proffit WR. Diagnosis and treatment planning. In: Graber TM, Swain BF, eds. *Orthodontics: current principles and techniques*. St. Louis-Baltimore-Boston-Chicago-London-Madrid-Philadelphia-Sydney-Toronto: C.V. Mosby, 1994:15-6.
21. Richmond S, Shaw WC, Roberts CT, et al. The PAR index (Peer Assessment Rating): methods to determine outcome of orthodontic treatment in terms of improvement and standards. *Eur J Orthodont* 1992;14:180-7.
22. Schopf PM. Frühsymptome der progener Entwicklung. *Fortschr Kieferorthop* 1971;32:437-51.
23. Schulhof RJ, Nakamura S, Williamson WV. Prediction of abnormal growth in Class III malocclusions. *Am J Orthodont* 1977;71:421-30.
24. Serfl HG. Experimentalpsychologische Untersuchungen zur Ausdruckswirkung des Gesichtsprofils. *Dtsch zahnärztl Z* 1968;23:414-24.
25. Taylor PJ, Kerr WJ, McColl JH. Factors associated with the standard and duration of orthodontic treatment. *Br J Orthodont* 1996;23:335-41.
26. Wilhelm-Nold I, Droschl H. Die Frühbehandlung der Progenie im Milchgebiss im Vergleich zur Behandlung im Wechselgebiss. *Fortschr Kieferorthop* 1990;51:165-79.

Address for Correspondence: Dr. Reinhold Angermann,
Mariahilfbergweg 42, D-92224 Amberg,
Fon/Fax (+49/9621) 420073.