

7 Diskussion

Es gibt zahlreiche Studien, in denen die Putzeffektivität verschiedener Zahnbürsten untersucht wurde. An dieser Stelle soll auf die Problematik der Vergleichbarkeit der verschiedenen Studienergebnisse hingewiesen werden. Aufgrund der Unterschiede in Studiendesign, Studiendauer, Auswahl der Teilnehmer, Auswahl der Studienindizes und der unterschiedlichen experimentellen Vorgehensweisen sind auch die Ergebnisse untereinander nicht direkt vergleichbar. Nach Auswertung und Interpretation der in dieser Studie ermittelten Werte ist lediglich eine Aussage über die Effektivität der hier getesteten Zahnbürsten möglich.

Da die vorliegende Studie auf der Methodik und den Ergebnissen von ZELLER 2004 aufbaut, erscheint im ergebniskritischen Teil der Vergleich mit dort ermittelten Werten sinnvoll. Den speziellen Teilnehmerkreis berücksichtigend, beschränken sich die Bezüge im methodenkritischen Teil auf Zahnbürstenstudien mit behinderten Teilnehmern (vgl. Tab. 4), auch wenn Vergleiche aus oben genannten Gründen nur bedingt Aussagekraft besitzen.

7.1 Diskussion der Methode

7.1.1 Teilnehmerauswahl

An der Studie nahmen 36 Personen mit mehr oder weniger stark ausgeprägten körperlichen und/oder geistigen Behinderungen teil. Da nach dem Richtlinienkonzept der American Dental Association von 1998 mindestens 25 Personen eine Studie beenden müssen, um signifikante Ergebnisse erzielen zu können, ist die Teilnehmerzahl als ausreichend anzusehen. Das Alter der Probanden lag zum Zeitpunkt der Untersuchung zwischen 18 und 45 Jahren und deckt damit den breiten Bereich der „jungen Erwachsenen“ und „Erwachsenen“ ab. Damit kann eine weitere Einschränkung der Motorik aufgrund des Lebensalters wie bei Kindern oder älteren Personen ausgeschlossen werden. Dies bedeutet, dass maßgeblich die Behinderung die individuellen Möglichkeiten bei der Mundhygiene beschränkt. Da die Art der Behinderung zur Einteilung in balancierte Gruppen nicht sinnvoll erschien, erfolgte die Zuordnung nach den individuellen praktischen Fähigkeiten bei der täglichen Mundhygiene in die drei Putzgruppen. Im Ergebnis konnte dadurch die Putzeffektivität der drei Testzahnbürsten für die unterschiedlichen Ausgangspositionen von Selbst-, Mit-Hilfe und Fremdputzern differenziert bewertet werden. Eine analoge Gegenüberstellung bzw. Einteilung in Selbst- und Fremdputzer wurde auch von anderen Autoren verwendet

(BRATEL und BERGGREN 1991, CARR et al. 1997). Klarstellend muss hervorgehoben werden, dass in der Gruppe der Fremdputzer letztlich die Fähigkeiten und Möglichkeiten der „putzenden“ Person gemessen werden und nicht die des eigentlichen Teilnehmers (ASH 1964). Diese Fähigkeiten und Möglichkeiten werden maßgeblich durch die Handhabbarkeit der entsprechenden Zahnbürste bestimmt. Aus diesem Grund wurde dieser Punkt in der Fragestellung und Auswertung besonders berücksichtigt.

Die differenzierte Betrachtung der drei Putzgruppen wurde allerdings um den Preis der „nicht zufälligen“ Probandenauswahl erreicht. Diese mehr oder weniger willkürliche Auswahl der Teilnehmer erschien aus Gründen der Organisation und der Fragestellung dennoch notwendig. Eine eventuelle Beeinflussung der externen Validität muss damit eingeräumt werden.

7.1.2 Studiendesign

Generell finden bei Zahnbürstenvergleichsstudien zwei verschiedene Studiendesigns Anwendung, deren Eignung bzw. Vor- und Nachteile abzuwägen sind. Beim Parallel-Design erhalten die Teilnehmer zeitlich parallel jeweils nur eine Behandlung, dies entspricht zumeist einer Aufteilung in Studien- und Kontrollgruppen. Der Vorteil liegt in einer kürzeren Studiendauer für den einzelnen Teilnehmer. Deshalb bietet sich das Parallel-Design vor allem für Langzeitstudien an. Nachteilig wirkt sich aus, dass eine höhere Teilnehmerzahl erforderlich wird, um ausreichend repräsentative Werte zu erhalten. Außerdem können interindividuelle Unterschiede nicht erfasst werden.

Genau diese spielen aber in der Fragestellung der vorliegenden Studie eine wichtige Rolle. Aus diesem Grund fiel die Entscheidung auf das Cross-over-Design, da hier jeder Teilnehmer jede Zahnbürste testet. Dieses Vorgehen in Kombination mit dem Studienbeginn in Form einer Wash-out Phase reduziert auch den „*novelty effect*“ (KLEISNER und IMFELD 1993), der als automatische Verbesserung zum Anfang jeder Studiensituation definiert ist. Diesen Vorteilen stehen neben der längeren Studiendauer für den einzelnen Teilnehmer der größere Organisationsaufwand und eine kompliziertere statistische Auswertung und Interpretation gegenüber.

Optimierungsvorschlägen folgend, die ZELLER 2004 in ihrer Dissertation aufzeigte, wurde vor jedem Testintervall eine Anfangsuntersuchung zur Erhebung der Baseline-Daten eingeführt. Dies erhöhte zwar die Anzahl der Untersuchungen von vier auf sieben und damit auch den Aufwand für die Teilnehmer, ermöglichte aber die vollständige Interpretation der Studienindizes durch Betrachtung der Veränderungswerte. Dies betraf vor allem den PBI und den API.

Beim Cross-over-Design muss die Beeinflussung der Testintervalle aufeinander („*Carry-over Effekt*“) ausgeschlossen werden (CHILTON und FLEISS 1986). Dieser Tatsache wurde zum einen mit den jeweils zweiwöchigen Wash-out Phasen zwischen den Testintervallen Rechnung getragen. Zum anderen wurde die Reihenfolge der Testzahnbürsten in einem gesicherten randomisierten Verfahren festgelegt (Reihenfolgegruppen A, B, C). Dadurch wurde jede Zahnbürste gleichhäufig an erster, zweiter und dritter Stelle verwendet. Dies verhinderte sowohl eine Beeinflussung des Gesamtergebnisses durch die Testabfolge der Zahnbürsten als auch einen systematischen Fehler durch Abfallen der Compliance zum Ende der Studie (MCCRACKEN et al. 2000). Zusätzlich erfolgte nach jeder Anfangsuntersuchung eine semiprofessionelle Zahnreinigung, um für das folgende Testintervall möglichst ähnliche plaquearme Ausgangsbedingungen zu schaffen.

Während in der Mehrzahl der Zahnbürstenvergleichstudien das Cross-over-Design zur Anwendung kommt, wählten die Autoren von Zahnbürstenstudien mit behinderten Teilnehmern unabhängig von der Studiendauer mit wenigen Ausnahmen (ZELLER 2004, DOGAN et al. 2004) ein paralleles Studiendesign (SHAW 1983 et al., WILLIAMS 1988, BRATEL und BERGGREN 1991, SAUVETRE et al. 1995, CARR et al. 1997, DAY et al. 1998). Der Grund liegt wohl darin, dass gerade Patienten mit Behinderungen länger brauchen, um sich auf neue Situationen, hier verschiedene Testzahnbürsten und Putztechniken einzustellen.

Obwohl also bei einer parallelen Versuchsanordnung die Anforderungen an den einzelnen Teilnehmer reduziert worden wären, fiel die Wahl aufgrund der speziellen Fragestellung dieser Arbeit und der sorgfältigen Auswahl der Teilnehmer auf das Cross-over-Design. Nach Auswertung der Fragebögen scheint der Wechsel der Zahnbürsten für die Teilnehmer und deren Betreuer kein größeres Problem dargestellt zu haben. Auch für weiterführende Studien erscheint unter Berücksichtigung der besonders großen interindividuellen Unterschiede bei Patienten mit Behinderungen ein Cross-over-Design daher sinnvoll.

Um die Reliabilität zu gewährleisten, wurden alle Messungen untersucherblind von der gleichen Zahnärztin durchgeführt. Erreicht wurde dies durch ein Losverfahren zur Einteilung in die Reihenfolgegruppen, welches von einer dritten Person durchgeführt wurde. Damit war der Untersucherin während der Studie zu keinem Zeitpunkt bekannt, welcher Teilnehmer mit welcher Zahnbürste geputzt hatte. Dies garantiert die Unvoreingenommenheit und gibt eventuellen eigenen Erwartungen bei den Messungen keinen Raum.

7.1.3 Experimentelles Vorgehen

Um die Ausgangsbedingungen der Teilnehmer anzugleichen, wurden Ein- und Ausschlusskriterien bezüglich Alter (18–45 Jahre), Bezahnung (mindestens 20 eigene Zähne ohne herausnehmbaren Zahnersatz) und Medikamenteneinnahme (keine Antibiotikaeinnahme in den letzten drei Monaten) definiert. Vor allem die Vorgabe einer Mindestzahnzahl und/oder der Ausschluss nach Antibiotikamedikation wurde auch von anderen Autoren verwendet (DOGAN et al. 2004, CARR et al. 1997, SAUVETRE et al. 1995).

Um im Cross-over-Design auswertbare Daten zu erhalten, müssen die nach dem Testintervall gemessenen Werte auf einen Ausgangswert bezogen werden. Dazu stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung. Entweder erfolgt vor jeder Testphase eine professionelle Zahnreinigung, so dass Plaqueausgangswerte von null vorliegen (QHI, API) oder es werden Baseline-Daten erhoben (ZIMMER 1999). Dem Vorschlag von ZELLER 2004 folgend wurden in der vorliegenden Studie neuerlich für alle Studienindizes Baseline-Daten erhoben. Der Grund liegt im praktischen Vorgehen. Alle Untersuchungen wurden vor Ort in den Einrichtungen durchgeführt, ohne zahnärztliche Behandlungseinheit und mit reduzierten Mitteln. Zwar war unter diesen Bedingungen die Erhebung der Studienindizes möglich, eine adäquate professionelle Zahnreinigung inklusive Approximalraumpflege ließ sich aber auf diese Weise nicht durchführen. Trotzdem sollte auf eine Reinigung nicht komplett verzichtet werden, weil so zumindest einheitlich plaquearme Verhältnisse zu Anfang jeder Testphase gewährleistet werden konnten. Ein verfälschender Einfluss auf die Plaqueakkumulation und Gingivitisausprägung ist laut SAXER und YANKELL 1997a aufgrund des kurzen Cross-over-Designs nicht zu erwarten. Da also nicht von Plaqueausgangswerten von null ausgegangen werden konnte, wird in der Arbeit der Begriff „semiprofessionelle Zahnreinigung“ verwendet. Zu verstehen ist darunter die gründliche Reinigung der Zähne mit einer Handzahnbürste und Meridol[®] Zahncreme. Auf die Approximalraumreinigung musste verzichtet werden, da dies nicht bei allen Teilnehmern einheitlich möglich war.

Nach Auswertung ihrer Daten folgerte ZELLER 2004, dass die Erhebung von Baseline-Daten für die Interpretation der PBI-Werte besonders wichtig ist. Der theoretische Grundgedanke, nach dem sich eine bestehende Gingivitis durch die Zahnreinigung innerhalb einiger Tage zurückbildet (LANGE et al. 1977, CANCRO und FISHMAN 1995) und damit einem PBI Wert gleich null entspricht, erwies sich in ihrer Studie aus zwei Gründen als nicht umsetzbar. Erstens aufgrund der beschriebenen Problematik eine adäquate professionelle Zahnreinigung durchzuführen, und zweitens wegen der vorherrschenden parodontalen Situation der Teilnehmer. Diese beschränkte sich in den seltensten Fällen auf eine Gingivitis. In den meisten Fällen lag bereits eine Parodonti-

tis marginalis superficialis oder profunda vor. Ein solcher Entzündungszustand ändert sich dann auch nicht innerhalb weniger Tage. Da aufgrund der epidemiologischen Daten, der erhöhten Parodontitisprävalenz der Teilnehmer mit Morbus Down und des prädisponierenden Altersbereichs der Studienteilnehmer für die vorliegende Studie ähnliche Ausgangsbedingungen zu erwarten waren, erschien die Erhebung der geforderten Baseline-Daten notwendig.

Während die American Dental Association eine Zahnputzdauer von drei Minuten empfiehlt, stellte sich der Hauptputzeffekt in einer Studie von VAN DER WEIJDEN et al. 1993 und 1996 bereits nach 30 Sekunden pro Quadrant, also zwei Minuten Gesamtputzdauer ein. Die Autoren der Vergleichsstudien, welche überhaupt Angaben zur vorgegebenen Putzdauer machten, entschieden sich für zweimal täglich mindestens 60 Sekunden (SAUVETRE et al. 1995) und zweimal täglich drei Minuten (ZELLER 2004, DOGAN et al. 2004). Aufgrund der Einschränkungen der Teilnehmer fiel die Entscheidung in dieser Untersuchung auf die längere dreiminütige Putzzeit, auch wenn deren Einhaltung nicht immer erreicht werden konnte. Die zu verwendende Putztechnik ergab sich bei den beiden Dreikopfzahnbürsten aus deren Design. Bei der konventionellen Handzahnbürste fiel die Wahl auf die von den Teilnehmern gut erlernbare, beziehungsweise schon praktizierte Rotationstechnik, um keine Überforderung der Teilnehmer und deren Betreuer wegen überzogener Anforderungen zu riskieren (SCHONDELMEIER 1993). Einer Empfehlung von GLAVIND 1990 folgend, wurden alle Teilnehmer und Betreuer in gleichem Umfang mündlich und schriftlich instruiert.

7.1.4 Studiendauer

Das Richtlinienkonzept der American Dental Association (ADA 1998) sieht generell eine Mindeststudiendauer von 30 Tagen vor. Diese Forderung wird sowohl durch die vorliegende Studie mit 12 Wochen Dauer als auch von den Vergleichsstudien mit Studienzeiträumen von fünf Wochen bis 16 Monaten erfüllt.

Der hier gewählte Zeitrahmen berücksichtigt dabei folgende Fragen:

- Ist die Dauer dem besonderen Teilnehmerkreis zumutbar?
- Kann die Fragestellung adäquat beantwortet werden?
- Welche Werte sollen erhoben werden?

Generell sollte die Belastung sowohl für den einzelnen Teilnehmer als auch für deren Betreuer möglichst gering gehalten werden, da der Erfolg der Studie maßgeblich von der Mithilfe der in den Einrichtungen tätigen Personen abhängig ist (DAY et al. 1998). Da schon die Anzahl der

Untersuchungen auf sieben erhöht worden war, wurde nach Vorlage von ZELLER 2004 der Zeitraum von zwei Wochen für jede der drei Testphasen zuzüglich drei zweiwöchiger Wash-out Phasen beibehalten.

Die Fragestellung der Arbeit bezieht sich einerseits auf die Putzeffektivität der unterschiedlichen Zahnbürsten, andererseits auf deren Handhabbarkeit. Während sich letztere leicht durch einen Fragebogen am Studienende evaluieren ließ, stellt sich die Putzeffektivität in veränderten Plaque- und Gingivawerten dar. Da Ergebnisse bezüglich der Plaquereduktion schon nach kurzer Zeit verifizierbar sind, wurden zahlreichen Studien auf einen Zeitraum von ein bis zwei Wochen angesetzt (NIEMI 1987, SINGH et al. 1992, DEASY et al. 1993, DINDER 1996, ZIMMER et al. 1999, DOGAN et al. 2004).

Zur sicheren Beurteilung des Gingivazustandes wurden allerdings häufig längere Zeiträume bevorzugt. Ausschlaggebend ist dabei der Zeitraum, in dem sich bei inadäquater Plaqueentfernung eine Gingivitis etabliert, beziehungsweise sich bei adäquater Plaqueentfernung zurückbildet. Diese Frage ist nicht pauschal zu beantworten, da die gingivale Entzündung als Antwort des Immunsystems auf die Irritation durch die Plaquebakterien individuell stark variiert (BRECX et al. 1988). Während SAXER und YANKELL 1997a dazu eine Mindeststudiendauer von drei Wochen empfehlen, sahen andere Autoren mindestens vier Wochen (KHOCHT et al. 1992, HO und NIEDERMANN 1997, CHAVA 2000), 6–12 Wochen (BADER und BOYD 1999, MAYER 1990) bis hin zu mindestens sechs Monaten (CHILTON und FLEISS 1986) als notwendig an.

Ist der Übergang zur Parodontitis bereits vollzogen, sollte in folgenden Studien neben der weiteren Ausdehnung der Studiendauer auch eine initiale Prophylaxe inklusive Zahnsteinentfernung unter Praxisbedingungen erwogen werden (BERGRENHOLTZ et al. 1984). O'BEIRNE et al. wählten 1996 bei ähnlicher Fragestellung einen Testzeitraum von acht Wochen.

7.1.5 Studienindizes und Zahnauswahl

7.1.5.1 Plaqueindizes

Zur Beurteilung der Plaqueakkumulation auf den koronalen Zahnflächen kam in der vorliegenden Untersuchung der Plaque-Index nach QUIGLEY-HEIN (QH) zur Anwendung, welcher nach Anfärben mit Plaquerevelatoren sechs Schweregrade unterscheidet. Dieser Index wird laut Richtlinienkonzept der American Dental Association (ADA 1998) für Zahnbürstenstudien empfohlen und als „verlässlich“ bis „sehr verlässlich“ eingestuft (SCHNEIDER et al. 1987, WAGNER 1993). Zur genaueren Bewertung vor allem der interproximalen Räume wird in den meisten Studien

(AGERHOLM 1991, SOPARKAR et al. 1991, TRITTEN und ARMITAGE 1996, CHAVA 2000, DINDER 1996, DOGAN et al. 2004) dessen Modifikation nach TURESKY et al. 1970 (QHI) verwendet. Dabei wird sowohl die vestibuläre als auch die orale Oberfläche jeweils in drei Flächen weiter unterteilt (mesial, lingual/vestibulär, distal), wodurch pro Zahn insgesamt sechs Flächen bewertbar gemacht werden. Da aufgrund der eingeschränkten praktischen Untersuchungssituation und der limitierten Kooperation der Teilnehmer Ergebnisse nach dieser detaillierten Unterteilung als fraglich zu bewerten gewesen wären, wurde zur Beurteilung der approximalen Situation als weiterer Index der modifizierte Approximalraum-Plaque-Index (API) nach LANGE erhoben. Dieser als „hinreichend verlässlich“ eingestufte (SCHNEIDER et al. 1987), dichotome Index wurde auch von DOGAN et al. 2004 als Ergänzung gewählt.

Die anderen Autoren der Studien mit behinderten Teilnehmern wählten entweder den Plaque-Index nach SILNESS und LÖE (PI) (DAY et al. 1998, SAUVETRE et al. 1995, BRATEL und BERGGREN 1991, SHAW et al. 1983), oder (CARR et al. 1997, WILLIAMS 1988) den Oral-Hygiene-Index simplified nach GREENE und VERMILLION (OHI-S). Da der PI die Plaqueakkumulation im Bereich des Gingivarandes in vier Graden erfasst, ist er sehr gut zur Darstellung der Ursachen für gingivale Entzündungen geeignet. In der Sensitivität (Eignung zur Erkennung richtig positiver Ergebnisse) ist er jedoch dem QH unterlegen (TESCHE 1995). Da er ohne vorheriges Anfärben erhoben wird, ist eine gewissenhafte Trocknung der Zahnoberflächen obligat (LANGE et al. 1977). Der OHI-S spiegelt die koronale Zahnstein- und Plaqueausdehnung in vier Graden wider, und eignet sich deshalb besonders für schnelles Screening bei epidemiologischen Untersuchungen (AINAMO und BAY 1975). Für gut instruierte und motivierte Personen ist er aber vor allem interproximal nicht empfindlich genug (SAXER und YANKELL 1997a).

7.1.5.2 Gingivitisindizes

Als Folge der Plaquebakterienpräsenz reagiert das gingivale Bindegewebe mit einer Erhöhung der Gefäßdichte und -permeabilität sowie dem Abbau von kollagenen Fasern. Die Intensität der daraus resultierenden Blutung auf Sondierung ist ein verlässliches Zeichen für den Entzündungsgrad (ENGELBERGER et al. 1983, GREENSTEIN 1984).

Bei dem hier verwendeten Papillenblutungsindex nach SAXER und MÜHLEMANN (PBI) kann der papilläre Entzündungsgrad als Indikator für die Interdentalhygiene herangezogen werden. Aufgrund seiner Graduierung und Spezifität ist er vor allem zur individuellen Befunderhebung geeignet (KLEISNER und IMFELD 1993, RATEITSCHAK 1989) und wird als „verlässlich“ eingestuft (SCHMIDT 1981).

Der in den Langzeitstudien von CARR et al. 1997 und BRATEL und BERGGREN 1991 verwendete Gingiva-Index nach LÖE und SILNESS (GI) war aufgrund seines primär noninvasiven Ansatzes für die vorliegende Studie nicht geeignet. Ohne Sondierung wären die verbleibenden Leitsymptome (Farb- und Formveränderung) in den Anfangsstadien einer Gingivitis bei einer Testdauer von 14 Tage nicht ausreichend gewesen.

7.1.5.3 Zahnauswahl

Um den Untersuchungsaufwand zu reduzieren, sind in dieser Studie zur Evaluation die Ramfjord-Zähne ausgewählt worden. Diese (16, 21, 24, 36, 41, 44) gelten bei Plaque- und Gingivitisstudien als repräsentativ für das gesamte Gebiss (FLEISS et al. 1987, SILNESS und ROYNSTRAND 1988, DI MURRO et al. 1990). Da die Belastung der Teilnehmer möglichst gering und die Dauer der einzelnen Untersuchungen so kurz wie möglich gehalten werden sollte, war die eingeschränkte Zahnauswahl geeignet und sinnvoll (SCHNEIDER et al. 1987).

7.2 Diskussion der Ergebnisse

7.2.1 Diskussion der Ergebnisse für alle Patienten gemeinsam

Ziel dieser Studie war, konkrete Aussagen zur Putzeffektivität der Testzahnbürsten in den unterschiedlichen Putzgruppen zu treffen. Betrachtet man jedoch zunächst alle 36 Teilnehmer gemeinsam, ergeben sich klare Vorteile für die NA. Die SU konnte im Vergleich zur OB die Erwartungen nicht erfüllen. Lediglich in der Gruppe der Fremdputzer konnte mit ihr Plaque in größerem Umfang entfernt werden. Allerdings waren diese Differenzen statistisch nicht signifikant.

Zwar wurde im Schnitt mit allen Zahnbürsten eine Verbesserung der Ausgangsplaquewerte erreicht, diese differierten aber sehr stark zwischen den Gruppen und Zahnbürsten. Während mit der OB durchschnittlich eine Verbesserung von 4,5% erzielt wurde, lag der Wert für die SU mit 4,0% am niedrigsten und bei der NA mit 16,7% mit Abstand am höchsten. Allerdings ergibt sich bei der Betrachtung über alle Patienten ein verzerrtes Bild, so dass der Ergebnisdiskussion zwischen den unterschiedlichen Putzgruppen die höhere Bedeutung beigemessen werden sollte. Außerdem muss nach AASS und GJERMO 2000 beim QH die Frage nach der tatsächlichen klinischen Relevanz bei Werten mit einer Differenz kleiner 1 gestellt werden. Hier ist zu berücksichtigen, dass in der vorliegenden Studie mit kumulierten Werten (Summation der Werte für die sechs Ramfjord Zähne) gearbeitet wurde, um vergleichbare Daten zu erhalten.

Der API war bei nahezu allen Messungen 1. Lediglich 10 von 1510 untersuchten Approximalräumen waren plaquefrei, was einem Anteil von 0,7% entspricht. Dies bedeutet, dass keine der getesteten Zahnbürsten allein zur adäquaten Approximalraumreinigung geeignet ist. Das gilt auch für die NA. Offensichtlich kam der hydrodynamische Strömungseffekt, dem die entscheidende Rolle bei der Entfernung der interdentalen Plaque zukommt (MCINNES et al. 1992, 1993) nicht ausreichend zum Tragen. Eine Erklärung hierfür könnte ein zu hoher Anpressdruck durch den Putzenden sein (ZAMMITTI et al. 1997). Außerdem konnten aufgrund der lediglich „semiprofessionellen“ Zahnreinigung keine plaquefreien Ausgangsbedingungen vorausgesetzt werden, was die Reinigung zusätzlich erschwerte. Dennoch zeigten sich Verbesserungen bei den PBI-Werten, vor allem zugunsten der NA.

Auffallend war des Weiteren, dass bei allen Teilnehmern im Schnitt die Werte der Anfangsuntersuchung besser waren als die der Baseline-Untersuchung, obwohl bis dahin an der Mundhygiene noch nichts verändert worden war. Diese Beobachtung ist auf den schon zuvor angesprochenen „novelty effect“ zurückzuführen (FINKELSTEIN und GROSSMANN 1979).

Im Folgenden werden die Ergebnisse für die drei Putzgruppen getrennt diskutiert. Erschwerend wirkt sich dabei die relativ geringe Anzahl von Zahnbürstenvergleichsstudien für Patienten mit Behinderungen aus. Außerdem liegen bislang keine Untersuchungen zu dem hier verwendeten Dreikopfaufsatz der NA vor. In den meisten Studien mit Teilnehmern mit Behinderungen diente eine elektrische Zahnbürste (keine Schallzahnbürste) als Testmodell (BRATEL und BERGGREN 1988, CARR et al. 1997).

7.2.2 Diskussion der Ergebnisse für die Gruppe der Selbstputzer

In dieser Gruppe wurden bei allen Indizes die besten Ergebnisse mit der NA sowie die schlechtesten Werte mit der SU erzielt. Sowohl beim PBI als auch für den QH konnten für die NA sogar hochsignifikante Verbesserungen ermittelt werden. Auch für den QHO waren die Ergebnisse hochsignifikant, dies gilt für OK und UK gleichermaßen. Die SU konnte dagegen die Erwartungen nicht erfüllen. Sie war bei allen Indizes sogar der OB unterlegen. Für die oralen Zahnflächen und den PBI konnte mit ihr keine Verbesserung der Anfangswerte erzielt werden. Für die OB ergab sich dagegen bezüglich QHO und QH eine signifikante Verbesserung.

Dies deckt sich mit den Ergebnissen der Arbeit von ZELLER 2004. Auch hier wurden bei den Selbstputzern mit der getesteten Schallzahnbürste (Teledyne Waterpik®) die besten sowie mit der SU die schlechtesten Resultate beim QH erzielt. Im Gegensatz dazu wiesen SAUVETRE et al. 1995 in ihrer Kurzzeitstudie mit 25 Selbstputzern für die SU eine der Handzahnbürste äquivalen-

te Reinigungseffektivität nach. In der Untersuchung von DOGAN et al. 2004 mit 30 Selbstputzern (Kinder im Alter von 6–18 Jahren) war die SU der Handzahnbürste bezüglich QH und API sogar überlegen. Allerdings begannen hier alle Teilnehmer aufgrund der anfänglichen professionellen Zahnreinigung die Studie mit plaquefreien Ausgangsbedingungen. Am besten schnitt in dieser fünfwöchigen Studie die elektrische Zahnbürste (Braun Plaque Control 3D®) ab.

Stellt man die Gruppe der Selbstputzer bezüglich ihrer motorischen Fähigkeiten mit Kindern gleich, so stehen die Ergebnisse dieser Arbeit im Gegensatz zu den Beobachtungen von DINDER 1996. Dort war die SU in einer Gruppe von 6–12jährigen Kindern einer konventionellen Handzahnbürste bei der Plaqueentfernung und Gingivitisvorbeugung statistisch signifikant überlegen. Diese Überlegenheit bestätigten auch BLOCH-ZUPAN und MANIERE 1996 in ihrer Studie mit 25 Kindern im Alter von 4–15 Jahren, allerdings dauerte diese Studie nur acht Tage. KICHE et al. schlossen 2002 aus ihren Ergebnissen mit 78 Vorschulkindern auf eine etwa gleichwertige Reinigungseffektivität der SU. SCHEIDEGGER und LUSSI konnten dagegen 2005 bei 47 Kindern im Alter von fünf bis neun Jahren keine signifikanten Unterschiede gegenüber zweier Handzahnbürsten ermitteln.

7.2.3 Diskussion der Ergebnisse für die Gruppe der Mit-Hilfe Putzer

Bei den Mit-Hilfe Putzern war die OB den beiden anderen Testzahnbürsten überlegen. Mit ihr konnten die Plaquewerte sowohl insgesamt als auch für die einzelnen Flächen vestibulär und oral jeweils signifikant verbessert werden. Dies gilt für OK und UK gleichermaßen. Eine mögliche Erklärung ist der gewohnte Umgang mit dieser Zahnbürste. Aber auch die NA wurde erfolgreich angewendet. Mit ihr konnte eine signifikante Verbesserung der Ausgangswerte an den vestibulären Zahnflächen erreicht werden. Auch in dieser Gruppe blieb die SU hinter den Erwartungen zurück, mit ihr konnten keine signifikanten Verbesserungen erzielt werden. Dies steht im Gegensatz zu den Ergebnissen von ZELLER 2004, die als einzige Autorin ebenfalls eine Gruppeneinteilung in „Mit-Hilfe Putzer“ vorgenommen hat. In der damaligen Studie konnten die Mit-Hilfe Putzer in Zusammenarbeit mit ihren Betreuern die Zähne am besten mit der SU reinigen. Die dort ermittelten Differenzen zugunsten der SU für die vestibulären Flächen im OK und die oralen Flächen im UK konnten in der vorliegenden Studie nicht bestätigt werden. Im Gegenteil, die SU schnitt hier schlechter ab als die beiden anderen Zahnbürsten.

7.2.4 Diskussion der Ergebnisse für die Gruppe der Fremdputzer

In dieser Gruppe zeigten sich entgegen den Erwartungen abermals Vorteile zugunsten der NA. Bezüglich der Plaqueindizes QH, QHV, QHO war sie den beiden anderen Zahnbürsten überlegen. Statistische signifikante Verbesserungen gegenüber den Ausgangswerten lagen für den UK oral und den OK vestibulär sowie für den PBI vor. Dagegen verschlechterten sich bei den Fremdputzern nach Putzen mit der OB sowohl sämtliche Plaquewerte als auch der PBI. Dies bedeutet, dass die OB für diese Patientengruppe als „nicht geeignet“ angesehen werden muss. Mit der SU verbesserten sich im Durchschnitt zwar alle Werte, allerdings nicht signifikant und im Verhältnis zur NA nur minimal.

Dies bestätigt die Ergebnissen von ZELLER 2004 insofern, als auch in ihrer Untersuchung die SU der OB bei den Fremdputzern überlegen war. Auf die Schallzahnbürste bezogen, bestätigt die vorliegende Studie die Ergebnisse von DAY et al. 1998. Dort konnten unter Verwendung einer Schallzahnbürste der dritten Generation (Sonicare[®]), in einer Gruppe von 40 Fremdputzern die Baseline Plaquewerte um 32% reduziert werden. In der Kontrollgruppe (konventionelle Handzahnbürste) gelang dagegen lediglich eine Reduktion um 6%. Da in dieser Gruppe die Reinigung durch die Betreuer ausgeführt wurde, ist zu fragen, ob die Differenz tatsächlich auf die Art der Zahnbürste oder eher auf diesen Umstand zurückzuführen ist.

7.2.5 Diskussion der Ergebnisse der Fragebogenauswertung

Da es sich bei den Ergebnissen des abschließenden Fragebogens nicht um so genannte harte Daten handelt, wurden die Ergebnisse nicht mathematisch-statistisch bearbeitet. Da die Teilnehmer zumeist selbst nicht in der Lage waren, die Fragen zu beantworten, wurde dies von den Betreuern übernommen. Dabei kam den Betreuern die Aufgabe zu, Äußerungen und Verhaltensweisen der Teilnehmer während der Benutzung der einzelnen Zahnbürsten analysierend zu beobachten und dies in ihren Antworten zu berücksichtigen.

Die generelle Einstellung der Betreuer gegenüber elektrischen Zahnbürsten wurde in den ersten beiden Fragen des Fragebogens ermittelt. Über die Hälfte (56 bzw. 69%) bevorzugt für die Teilnehmer beziehungsweise für sich selbst die manuelle Zahnreinigung. Das deutet auf eine gewisse Skepsis gegenüber der Schallzahnbürste hin, die sich in Form von erwarteten Ergebnissen sowohl bei der Verwendung der Zahnbürste als auch bei der Beantwortung des Fragebogens zugunsten des „Gewohnten“ niederschlagen könnte.

So waren die Hauptkritikpunkte an der Schallzahnbürste das Geräusch und die Vibration. Beides wurde von gut einem Drittel der Teilnehmer als unangenehm bis Furcht einflößend empfunden und führte bei der Befragung sowohl der Betreuer (22%) als auch der Teilnehmer (64%) zur schlechtesten Bewertung der Handhabbarkeit. Am besten schnitt dabei das gewohnte Handling der OB ab. Ähnliches gilt für den Zahnbürstengriff. Hier lag ebenfalls die Handzahnbürste an erster Stelle. Die NA landete vor der SU auf dem zweiten Platz. Auch dies zeigt eher eine Bewertung aufgrund von Gewohntem und steht im Gegensatz zu Untersuchungen, die eine Überlegenheit von dickeren, modifizierten Griffen belegen (PRICE 1980, ARBLASTER 1985, SONICI und TSAMTSOURIS 1989, DAMLE und BHAVSAR 1995). Ein anderes Bild ergibt sich bei der Beurteilung der Putzeffektivität. Die beste Reinigung wurde von der SU, gefolgt von der NA erwartet, was nicht den tatsächlich ermittelten Ergebnissen entspricht. Ein Nachteil, der NA und SU gleichermaßen betrifft, ist die Größe des dreiteiligen Bürstenkopfes. Einige Teilnehmer hatten Probleme, den Mund entsprechend weit zu öffnen, um ein Anschlagen der Bürstenrückseite am Gegenkiefer zu verhindern. Von anderen wurden gerade die gute Erreichbarkeit aller Zähne und die Tatsache, dass zur Reinigung keine Eigenbewegung nötig war als besonders positiv empfunden. Bei der abschließenden Beurteilung der Betreuer zeigte sich ein ausgewogenes Bild. Sowohl für die NA als auch für die SU sprachen sich 33% aus, 31% empfahlen die OB und 3% machte keine Angaben. Die Lieblingzahnbürste der Teilnehmer war dagegen mit 58% eindeutig die OB, gefolgt von der SU (22%) und der NA (14%).

Zusammenfassend bestätigt sich in der subjektiven Bewertung der erwartete positive Trend zugunsten der gewohnten Handzahnbürste. Diese Tatsache zeigt einmal mehr den hohen Stellenwert der Einbindung des Pflegepersonals. Hier sind gezielte Prophylaxeunterweisungen und die Übermittlung von fundiertem Wissen geeignet, die Mundhygiene der betreuten Personen positiv zu beeinflussen. Über einen längeren Zeitraum ließen sich so, zuzüglich der guten Putzleistung, vermutlich Vorteile zugunsten der subjektiven Bewertung der Schallzahnbürste ausbauen (HOYER 2000).