

Forschung · Wissenschaft Recherche · Science

Editor-in-chief
Chefredaktor
Rédacteur en chef
Jürg Meyer, Basel

Editors
Redaktoren
Rédacteurs
Urs Belser, Genève
Peter Hotz, Bern
Heinz Lüthy, Zürich

Assistant Editor
Redaktions-Assistentin
Rédactrice assistante
Andrea Wölner-Hanssen, Basel

Advisory board / Gutachtergremium / Comité de lecture

P. Baehni, Genève
F. Barbakow, Zürich
J.-P. Bernard, Genève
C.E. Besimo, Basel
M. Bickel, Bern
S. Bouillaguet, Genève
U. Brägger, Bern
Th. Brunner, Zürich
E. Budtz-Jørgensen, Genève
D. Buser, Bern
M. Cattani, Genève
B. Ciucchi, Genève
K. Dula, Bern
A. Filippi, Basel
J. Fischer, Bern
L.M. Gallo, Zürich
R. Glauser, Zürich
R. Gmür, Zürich
W. Gnoinski, Zürich

K.W. Grätz, Zürich
Ch. Hämmerle, Zürich
N. Hardt, Luzern
T. Imfeld, Zürich
K.H. Jäger, Basel
J.-P. Joho, Genève
S. Kiliaridis, Genève
I. Krejci, Genève
J. Th. Lambrecht, Basel
N.P. Lang, Bern
T. Lombardi, Genève
H.U. Luder, Zürich
A. Lussi, Bern
P. Magne, Genève
C. Marinello, Basel
G. Menghini, Zürich
R. Mericske-Stern, Bern
J.-M. Meyer, Genève
A. Mombelli, Genève

W. Mörmann, Zürich
G. Pajarola, Zürich
S. Palla, Zürich
S. Paul, Zürich
M. Perrier, Lausanne
M. Richter, Genève
H.F. Sailer, Zürich
J. Samson, Genève
P. Schärer, Zürich
J.-P. Schatz, Genève
P. Schüpbach, Horgen
P. Stöckli, Zürich
U. Teuscher, Zürich
H. van Waes, Zürich
T. von Arx, Bern
A. Wichelhaus, Basel
J. Wirz, Basel
A. Wiskott, Genève

Publisher
Herausgeber
Editeur
Schweizerische Zahnärzte-Gesellschaft SSO
Société Suisse d'Odonto-Stomatologie
CH-3000 Bern 7

Adresse der wissenschaftlichen Redaktion
Prof. Jürg Meyer
Zentrum für Zahnmedizin
Institut für Präventivzahnmedizin und Orale Mikrobiologie
Hebelstr. 3
4056 Basel

Spätergebnisse sofortbelasteter interforaminaler Implantate

Zusammenfassung

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Erfassung der Spätergebnisse bei Patienten, welche in den Jahren 1981 bis 1991 am Zahnärztlichen Institut der Universität Basel (heute Zentrum für Zahnmedizin) implantologisch unter dem Prinzip der Sofortbelastung mit Stegversorgung behandelt wurden. Von 44 Patienten mit 176 interforaminalen ITI®-Implantaten (4 Implantate pro Patient) konnten 23 Patienten mit insgesamt 89 Implantaten nachuntersucht werden. Der Steg war jeweils am Operationstag eingegliedert und sofort mit einer Hybridprothese belastet worden. Die mittlere Beobachtungszeit der Implantate lag bei 12,2 Jahren (8–18 Jahre). Insgesamt gingen drei Implantate verloren. Fünf Implantate entsprachen nicht den festgelegten Erfolgskriterien. Die Ergebnisse zeigen, dass bei interforaminalen direktbelasteten und mit Steg versorgten Implantaten im zahnlosen Unterkiefer die Forderung nach viermonatiger Einheilzeit nicht aufrechterhalten werden muss.

Schweiz Monatsschr Zahnmed 112: 600–604 (2002)

Schlüsselwörter: Direktbelastung, Sofortsteg, Implantate, Spätergebnisse

Zur Veröffentlichung angenommen: 9. März 2002

YVONNE HODEL und J. THOMAS LAMBRECHT

Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde, Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel

Einleitung

Die Göteborger Gruppe (BRÄNEMARK et al. 1969) hat gezeigt, dass Titan und Knochen eine feste Verbindung eingehen können. Diese bindegewebsfreie, strukturelle und funktionelle Verbindung zwischen Knochen und der Oberfläche des belasteten Implantats wurde Osseointegration oder Ankylose genannt (SCHROEDER et al. 1976). Experimentell wurde eine Zunahme des Knochen-Implantatverbundes bei funktioneller Belastung beobachtet (SCHROEDER et al. 1978), auch bei Sofortbelastung (LEDERMANN et al. 1985). Histologische Studien des periimplantären Knochens zeigten sowohl bei früh- als auch bei unbelasteten Implantaten einen Kontakt des neugebildeten Knochens zur Implantatoberfläche, wobei bei frühbelasteten Implantaten ein grösserer Zuwachs an Knochendichte sowie ein prozentual höherer Knochenkontakt nachgewiesen werden konnte (PIATELLI et al. 1993, 1998). Nach acht beziehungsweise neun Monaten zeigte sich bei direktbelasteten titanplasmabeschichteten (TPS) Implantaten ein Implantat-Knochenkontakt von 60–70% (PIATELLI et al. 1997). Bindegewebe an der Kontaktstelle und Resorptionen im periimplantären Knochen wurden nicht gefunden.

Das so genannte Sofortstegverfahren wurde 1977 als Methode mit eigens für diese Indikation entwickelten TPS-Schrauben eingeführt (LEDERMANN 1979). 1985 folgten die neue Leder-mannschraube (NLS; Friatec, Mannheim) und 1987 das Ha-Ti-Schraubenimplantat (Ha-Ti; Mathys, Bettlach) (LEDERMANN et al. 1986, 1988).

In der Literatur finden sich unterschiedliche Studien über die Sofortbelastung von Implantaten. Die Resultate zeigten Überlebens- und/oder Erfolgsraten zwischen 84,7% und 100%, wobei die Resultate nicht unmittelbar miteinander vergleichbar sind,

Korrespondenzadresse:

Prof. Dr. Dr. J. Thomas Lambrecht
Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie,
Mund- und Kieferheilkunde, Zentrum für Zahnmedizin
Hebelstr. 3, 4056 Basel
Tel. 061/267 26 06, Fax 061/267 26 07
E-Mail: J-Thomas.Lambrecht@unibas.ch

Tab. I Vergleich von verschiedenen Studien bei sofortbelasteten Implantaten

Autor	Anzahl Patienten	Anzahl Implantate	Insertionsort	Zeitintervall	Erfolg
BABBUSH et al. 1986	484	1739	interforaminal	1–96 Monate	94%
CHIAPASCO et al. 1997	226	904	interforaminal	2–13 Jahre	96,9%
LEDERMANN 1996	411	1523	interforaminal	3 Monate–20,4 Jahre	92,8%
NEUGEBAUER et al. 1999	28	112	interforaminal	1–12 Monate	100%
RANDOW et al. 1999	16	88	interforaminal	18 Monate	100%
SCHNITMANN et al. 1997	10	28	interforaminal	10 Jahre	84,7%
TARNOW et al. 1997	10	69	OK und UK	1-5 Jahre	97,1%

da teilweise deutliche Unterschiede bezüglich Beobachtungszeit, Erfolgskriterien, Untersuchungsparameter und Statistik bestehen (Tab. I).

Das Ziel der vorliegenden Arbeit war die Erfassung der Spätergebnisse bei Patienten, die in den Jahren 1981 bis 1991 am Zahnärztlichen Institut der Universität Basel (heute Zentrum für Zahnmedizin) mit interforaminalen Implantaten unter dem Prinzip der Sofortbelastung mit Stegversorgung behandelt wurden.

Material und Methoden

In der Zeit vom 18. 11. 1981 bis 27. 2. 1991 wurden am zahnärztlichen Institut der Universität Basel bei 44 Patienten (26 Frauen und 18 Männern) 176 interforaminale Implantate inseriert. Das Alter zum Zeitpunkt der Implantation lag zwischen 44 und 85 Jahren (Durchschnittsalter 64,86). Bei jedem Patienten wurden vier einteilige ITT[®]-Implantate im Unterkiefer interforaminal inseriert, wobei vier unterschiedliche Implantattypen verwendet wurden: Das Vollschraubenimplantat TPS (VS TPS), das Hohlzylinderimplantat (HC), die Hohlschraube (HS) sowie das Benefit Vollschraubenimplantat (VS Benefit). Die Verteilung der 4 Implantattypen auf die 176 Implantate waren 104 VS TPS, 24 VS Benefit, 28 HC und 20 HS.

Jeweils am Morgen erfolgte die Insertion der vier interforaminalen Implantate in Lokalanästhesie. Unmittelbar nach dem Eingriff wurde die Abdrucknahme durchgeführt, sodass der Zahn-techniker am Operationstag den Steg herstellen konnte und der Patient die Klinik am Nachmittag mit der eingesetzten stegverankerten Unterkiefer-Prothese verlassen konnte.

Die Nachkontrollen fanden vom 2. 8. 1999 bis 7. 1. 2000 an der Klinik für zahnärztliche Chirurgie, -Radiologie, Mund- und Kieferheilkunde im Zentrum für Zahnmedizin der Universität Basel statt. Es wurden folgende Untersuchungen durchgeführt und Parameter erhoben:

Plaque-Index (PI): nach MOMBELLI et al. (1987) an vier Flächen des Implantates.

Gingiva-Index (GI): nach LÖE & SILNESS (1967) an vier Flächen der Implantate.

Sondierungstiefe (ST): an vier Stellen des Implantats mit einer flexiblen Plast-o-Probe[®]-Sonde in Millimetern.

Bleeding on Probing (BOP): mit der flexiblen Plast-o-Probe[®]-Sonde an vier Stellen des Implantats.

Periotest: nach SCHULTE et al. (1992) (Periotest[®], Sirona, Bensheim).

Im Rahmen der Nachkontrolle wurde bei jedem Patienten ein Kontrollröntgenbild angefertigt; in Abhängigkeit vom vorhandenen Ausgangsröntgenbild eine Panoramaschichtaufnahme oder ein Einzelzahnfilm.

Bei der Nachkontrolle wurden den Patienten die folgenden Fragen gestellt:

1. «Ist dies die erste Prothese seit der Implantation oder wurde die Prothese seither neu angefertigt und wenn ja, wie oft?»
2. «Sind Sie mit den Implantaten und der Prothese zufrieden, und würden Sie die Behandlung wiederholen?»
3. «Waren Sie regelmässig im Recall und wenn ja, wie oft?»
4. «Hatten Sie je Probleme wie Entzündungen oder Schmerzen?»

Folgende Punkte wurden als Kriterien für den Erfolg gewertet (nach BUSER et al. 1990): Keine persistierenden subjektiven Beschwerden (Schmerzen, Fremdkörpergefühl und/oder Dysästhesie), keine rezidivierende periimplantäre Infektion mit Suppuration, keine Implantatbeweglichkeit (Periotest < 0) sowie keine zirkuläre Radioluzenz am Implantat.

Resultate

Von 44 Patienten wurden 23 Patienten nachuntersucht. Die verbliebenen 21 Patienten konnten aus folgenden Gründen nicht untersucht werden: 10 waren verstorben, 5 zeigten kein Interesse, 3 waren weggezogen und 3 bettlägerig.

Von den 23 untersuchten Patienten (10 Frauen und 13 Männer) war der älteste Patient zur Zeit der Nachkontrolle 98 und der jüngste 58 Jahre alt (Durchschnitt 73,4 Jahre).

Insgesamt waren bei den 23 nachkontrollierten Patienten 92 Implantate inseriert worden: 52 VS TPS, 12 VS Benefit, 12 HC und 16 HS (Tab. II). 3 Implantate gingen verloren, davon 2 HS und 1 VS TPS (Tab. II). Die Liegedauer der Implantate bis zur Nachkontrolle betrug im Durchschnitt 12,2 Jahre (kürzeste Liegedauer 8 Jahre, längste Liegedauer 18 Jahre) (Abb. 1).

Die drei Implantate wurden auf Grund periimplantärer Infekte mit Knochenverlust explantiert. Sie wurden nicht durch neue Implantate ersetzt. Durch Abtrennen oder Erneuern des Steges und Umbau der Prothese konnte die Funktion bei allen Patienten aufrechterhalten werden.

Nachkontrollen

Plaque-Index: Von den 356 untersuchten Stellen waren 181 Flächen (52%) plaquefrei. Einen Plaque-Index von 1 zeigten 48 Flächen.

Tab. II Anzahl der Patienten, der gesetzten Implantate sowie der Explantate aufgeteilt nach Implantat-Typen zum Zeitpunkt der Nachkontrolle

	Anzahl Patienten	Anzahl gesetzte Implantate	Anzahl Explantate	Implantate
VS TPS	13	52	1	51
VS Benefit	3	12	0	12
HC	3	12	0	12
HS	4	16	2	14
Gesamt	23	92	3	89

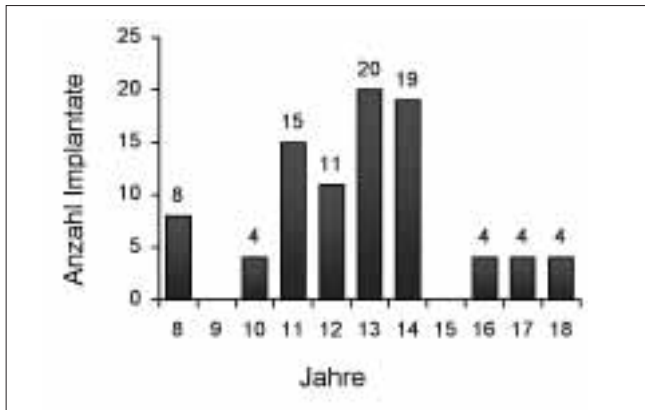


Abb. 1 Implantatliedgedauer zum Zeitpunkt der Nachkontrolle (n = 89)

chen (13%), 33 Flächen (9%) wiesen einen Plaque-Index von 2 und 94 Flächen (26%) einen Plaque-Index von 3 auf.

Gingiva Index: Die Ergebnisse zeigten bei 269 Stellen (76%) eine reizlose Gingiva. Bei 33 (9%) der Flächen lag der Gingiva-Index bei 1. Bei 39 (11%) respektive 15 (4%) konnte ein Gingiva-Index von 2 beziehungsweise 3 gemessen werden.

Sondierungstiefe: Bei der Messung der Sondierungstiefen lagen die Werte zwischen einem bis 13 mm mit einem Durchschnitt von 2,4 mm. Die 13 Sondierungstiefenwerte von 7 mm und grösser wurden bei denselben Patienten gemessen. Der Plaque-Index betrug an diesen Implantatflächen 3 und der Blutungs-Index zeigte nur positive Stellen.

Bleeding on Probing: Der Bleeding-on-Probing-Test ergab 271 (76%) positive Stellen und 85 (24%) negative Stellen. Bei sechs Patienten konnte an keiner Implantatstelle eine Blutung nachgewiesen werden. Nur an einer Stelle blutete es bei sechs Patienten, und bei zwei Patienten wurde an jeder Stelle eine Blutung festgestellt.

Periotest: Bei den Periotestmessungen mit Steg wurden Werte zwischen -7 bis 0 festgestellt, bei einem Durchschnitt von -5,24, bei den Messungen ohne Steg Werte von -7 bis +3 mit einem Durchschnitt von -3,92 (Abb. 2). Bei den Implantaten mit den Periotestwerten ohne Steg von +3 konnte ein Plaque-Index von

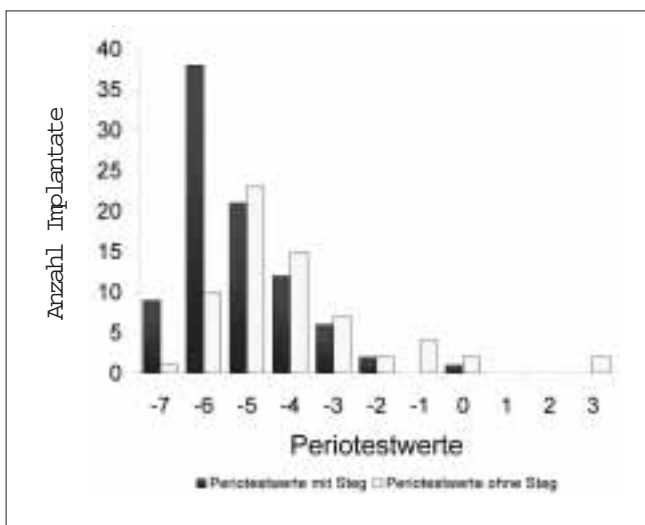


Abb. 2 Periotestwerte pro Implantat mit (n = 89) und ohne Steg (n = 66).

3 gemessen und ein Blutungsindex von 100% festgestellt werden. Die Sondierungstiefen betragen 6–13 Millimeter und auf der Panoramaschichtaufnahme war ein vertikaler Knocheneinbruch bis zum achten beziehungsweise neunten Gewindegang zu erkennen. Alle diese Daten wurden beim gleichen Patienten erhoben. Von den 23 nachkontrollierten Patienten konnte in fünf Fällen der Steg nicht entfernt werden. Die Periotestwerte bei denselben Implantaten lagen ohne Steg in zwei von 66 Fällen um einen Wert tiefer als mit Steg, bei 18 Implantaten waren die Werte identisch, bei 24 um einen Messwert höher, bei 14 um zwei Messwerte höher und bei 8 um mehr als drei Messwerte höher. Im Durchschnitt war die Periotestmessung der stegverblockten Implantate um 25% kleiner als die der identischen Implantate ohne Stegverblockung (Abb. 2).

Röntgen: Eine vergleichende radiologische Auswertung der Panoramaschichtaufnahmen oder Einzelzahnfilme wurde nicht vorgenommen. Die Aufnahmen dienten der Beurteilung zum Zeitpunkt der Nachkontrolle.

Evaluation: Von den 23 Patienten trugen 17 Patienten immer noch die gleiche Prothese wie bei der Erstversorgung, die restlichen sechs Patienten liessen sich in der Zwischenzeit eine neue Prothese anfertigen. Die Fragen, ob sie mit der durchgeführten Versorgung zufrieden seien und ob sie die Behandlung wiederholen lassen würden, wurden von allen 23 Patienten mit „Ja“ beantwortet. Von den 23 Patienten waren 15 in einem regelmäßigen Recall, ein- oder mehrmals pro Jahr. Davon begaben sich 8 Patienten (4 Frauen und 4 Männer) einmal pro Jahr, 5 (3 Frauen und 2 Männer) zweimal pro Jahr und 2 (1 Frau und 1 Mann) dreimal pro Jahr zur zahnärztlichen Kontrolle. Die restlichen 8 Personen (2 Frauen und 6 Männer) waren nie im Recall. Die Frage, ob sie je Probleme mit den Implantaten gehabt hätten (Entzündungen oder Schmerzen), beantworteten die drei Patienten, bei denen je ein Implantat explantiert wurde, mit «Ja». 20 Patienten verneinten die Frage.

Erfolgsanalyse: Fünf Implantate entsprachen nicht den zuvor festgelegten Erfolgskriterien. Sie zeigten einen Periotestwert von \geq Null oder eine zirkuläre Radioluzenz. Drei Implantate wurden explantiert und somit acht Implantate als Misserfolg gewertet.

Diskussion

Die Sofortbelastung interforaminaler Implantate widerspricht zunächst der hypothetischen Forderung einer viermonatigen unbelasteten Einheilung, welche sich aus dem Prinzip der Osseointegration beziehungsweise der Ankylosierung ergab. Die Ergebnisse der vorliegenden Studie korrelieren mit den Daten anderer Arbeitsgruppen (LEDERMANN 1996, BABBUSH et al. 1986, CHIAPASCO et al. 1997, RANDOW et al. 1999, SCHNITMANN et al. 1997, NEUGEBAUER et al. 1999). Ein Vergleich der Überlebensraten ist auf Grund teilweise sehr unterschiedlicher Studiendesigns unmöglich.

In der vorliegenden Studie lag der Plaque-Index von 0–1 mit 65% etwas tiefer im Vergleich mit anderen Studien, die einen Index von um die 80% zeigten (ARVIDSON 1992, GOTFREDSEN et al. 1993, SPIEKERMANN et al. 1995, BEHNEKE et al. 1997, GOMEZ et al. 1997). Es ist jedoch das Alter der Patienten zu berücksichtigen, das zum Zeitpunkt der Nachkontrolle bei einem Durchschnitt von 73 Jahren lag, die teilweise motorischen Schwierigkeiten beim Reinigen sowie die Tatsache, dass alle Implantate mit einem Steg verblockt waren, was das Reinigen zusätzlich erschwert. Interessant war die Beobachtung, dass trotz teilweise viel Plaque oder Implantatstein die Gingiva klinisch nicht ent-

zündet erschien. Ähnliche Resultate wurden bereits andernorts beschrieben (SPIEKERMANN et al. 1995, LEKHOLM et al. 1994). Um Angaben über den Knochenabbau bei Implantaten machen zu können, werden standardisierte Zahnfilme der Implantate gefordert (FRIEDLAND 1987, SEWERIN 1990). Der direkte Vergleich mit einem Ausgangsbild war in der vorliegenden Studie nicht möglich, da in vielen Fällen kein Ausgangsröntgenbild vorlag. Daher wurde auf eine Auswertung der Röntgenbilder verzichtet.

Sämtliche nachuntersuchten Patienten waren mit der Versorgung zufrieden und würden sich dieser Behandlung sofort wieder unterziehen, auch diejenigen, bei denen ein Implantat entfernt werden musste. Sie schätzten vor allem, dass sofort nach dem operativen Eingriff die Prothese auf den Implantaten verankert wurde und sie nicht die Osseointegrationszeit mit einer unzureichend sitzenden Prothese abwarten mussten.

Auf Grund der vorliegenden Ergebnisse und der Ergebnisse anderer Arbeitsgruppen kann festgestellt werden, dass interforaminale, direktbelastete und mit Steg versorgte Implantate bei zahnlosen Patienten im Unterkiefer sehr gute Langzeitergebnisse aufweisen und somit die Forderung nach viermonatiger Einheilungsfrist bis zum Erreichen der Osseointegration für diese Indikation nicht aufrechterhalten werden muss.

Summary

HODEL Y, LAMBRECHT J T: **Long-term evaluation of immediately loaded interforaminal implants** (in German). *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 112: 600–604 (2002)

The aim of this retrospective study was to evaluate the late results of immediately loaded implants in the interforaminal area of edentulous mandibles treated with implant supported overdentures. The study initially included 44 patients who received a total of 176 ITI implants (4 interforaminal implants per patient) of which 23 patients with 89 implants were controlled (drop out of 21 patients). Immediately after the operation a bar was fixed to the implants and loaded with a retained overdenture.

The patients were followed from a minimum of 8 to a maximum of 18 years (average of 12.2 years). Three implants were lost. Five implants didn't pass the criteria of success. The results of this study show that the success rate of immediately loaded implants in the interforaminal region is similar to secondarily loaded implants. According to these data, the often demanded healing phase of four months is not necessary.

Résumé

Le but du travail réalisé était de collecter des résultats à long terme auprès de patients traités entre 1981 et 1991 à l'Institut de Médecine Dentaire de l'Université de Bâle (aujourd'hui Centre de Médecine Dentaire), selon le principe de charge immédiate d'une prothèse sur barre. Un total de 176 implants ITI interforaminaux ont été mis en place chez 44 patients (quatre implants chacun). Dans tous les cas, une prothèse hybride avait été fixée sur la barre le jour même de l'opération. Un total de 89 implants chez 23 patients ont pu être suivis.

Le temps d'observation des implants a été 12,2 ans en moyenne (entre 8 et 18 ans). En tout, trois implants ont été perdus et cinq implants ne correspondaient pas aux critères de succès préétablis. En conséquence, huit implants ont dû être classés comme échecs. La charge immédiate d'implants ne semble pas s'opposer au principe de l'osseointégration. Elle présente en terme de succès, un taux comparable à celui des implants chargés plus

tard. Sur la base des résultats exposés dans cette étude, nous avons pu établir que les implants interforaminaux pourvus d'une barre et chargés directement, présentent de très bons résultats.

En conclusion, l'exigence d'un délai de cicatrisation de quatre mois jusqu'à obtention d'une osseointégration est caduque. Ainsi, il n'est plus nécessaire de respecter un temps de guérison de quatre mois avant d'atteindre l'intégration osseuse.

Literaturverzeichnis

- ARVIDSON K: A 3 year clinical study of Astra dental implants in the treatment of edentulous mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants* 7: 321–329 (1992)
- BABBUSH C A, KENT J N, MISIEK D J: Titanium plasma spray screw implant system for reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 44: 274–282 (1986)
- BEHNEKE A, BEHNEKE N, D'HOEDT B, WAGNER W: Hard and soft tissue reactions to ITI® screw implants: 3 year longitudinal results of a prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 749–757 (1997)
- BRÄNEMARK P I, BREINE U, ADELL R, HANSSON B O, LINDSTRÖM J, OLSSON A: Intraosseous anchorage of dental protheses. Experimental Studies. *Scand J Plast Reconstr Surg* 3: 81–100 (1969)
- BUSER D, WEBER H P, LANG N P: Tissue integration of non submerged implants. 1-year results of a prospective study with 100 ITI® hollow-cylinder and hollow-screw implants. *Clin Oral Implant Res* 1: 33–40 (1990)
- CHIAPASCO M, GATTI C, ROSSI E, HAEFLIGER W, MARKWALDER T H: Implant retained mandibular overdentures with immediate loading: A retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin Oral Implant Res* 8: 48–57 (1997)
- FRIEDLAND B: The clinical evaluation of dental implants: A review of the literature, with emphasis on the radiographic aspects. *J Oral Impl* 13: 101–111 (1987)
- GOMEZ R G, SCHULTE W, D'HOEDT B, AXMAN K D: The Frialit-2 implant system: Five years experience in single tooth an immediately postextraction applications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 225–230 (1997)
- GOTFREDSSEN K, HOLM B, SEWERIN I, HARDER F, HJÖRTING-HANSEN E, PEDERSEN C S, CHRISTENSEN K: Marginal tissue response adjacent to Astra dental implants supporting overdentures in mandible. A 2 year follow up study. *Clin Oral Implant Res* 4: 83–89 (1993)
- LEDERMANN P D: Stegprothetische Versorgung des zahnlosen Unterkiefers mit Hilfe von plasmabeschichteten Titanschraubenimplantaten. *Dtsch Zahnärztl Z* 34: 907–911 (1979)
- LEDERMANN P D, KALLENBERGER A, RAHN B A, STEINEMANN S: Analyse eines dreijährigen Implantatfalls. *Klinik, Radiologie, Histologie. Teil III: Histologie. Quintessenz* 3: 25–35 (1985)
- LEDERMANN P D, MATHYS R, FRISCHHERZ R: Ein neues Implantatkonzept für den Einzelzahnersatz. *Das Ha-Ti-Schraubenimplantat. Z Zahnärztl Implantol* 2: 111–116 (1986)
- LEDERMANN P D, MATHYS R, FRISCHHERZ R: Das Ha-Ti-Konzept. Neue Wege in der Implantologie. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 98: 40–50 (1988)
- LEDERMANN P D: Über 20-jährige Erfahrungen mit der sofortigen funktionellen Belastung von Implantatstegen in der Regio interforaminalis. *Z Zahnärztl Implantol* 12: 123–136 (1996)
- LEKHOLM U, VAN STEENBERGHE D, HERRMANN I, BOLENDER C, FOLMER T, GUNNE J, HENRY P, HIGUCHI K, LANG N, LINDEN U: Osseointegrated implants in the treatment of partially eden-

- tulous jaws: A prospective 5-year multicenter study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 9: 627–635 (1994)
- LÖE H, SILNESS J: The gingival index, the plaque index and the retention index system. *J Periodontol* 38: 610–616 (1967)
- MOMBELLI A, VAN OSTEN M A C, SCHÜRCH E, LANG N: The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiol Immunol* 2: 145–151 (1987)
- NEUGEBAUER J, BECKER P, BECK K: Die Sofortbelastung von Implantaten im zahnlosen Unterkiefer. *Zahnärztl Wochenschr* 10: 596–611 (1999)
- PIATELLI A, CORIGLIANO M, SCARANO A, PAOLANTONI M: Immediate loading of titanium plasma-sprayed implants: a histological analysis in monkeys. *J Periodontol* 3: 321–327 (1998)
- PIATELLI A, PAOLANTONI M, CORIGLIANO M, SCARANO A: Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: a clinical and histological report of two cases. *J Periodontol* 6: 591–597 (1997)
- PIATELLI A, RUGGERI A, FRANCHI M, ROMASCO N, TRISI P: A histologic and histomorphometric study of bone reactions to unloaded and loaded nonsubmerged single implants in monkeys: a pilot study. *J Oral Implantol* 4: 314–320 (1993)
- RANDOW K, ERICSSON I, NILNER K, PETERSSON A, GLANTZ P O: Immediate functional loading of Brånemark® dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clin Oral Implant Res* 1: 8–15 (1999)
- SCHNITMANN P A, WÖHRLE P S, RUBENSTEIN J E, DA SILVA J D, WANG N H: Ten-Year Results for Brånemark® implants immediately loads with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 495–503 (1997)
- SCHROEDER A, POHLER O, SUTTER F: Gewebsreaktion auf ein Titan-Hohlzylinder-Implantat mit Titanspritzschichtoberfläche. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 86: 713–727 (1976)
- SCHROEDER A, STICH H, STRAUMANN F, SUTTER F: Über die Anlagerung von Osseozement an einen belasteten Implantatkörper. *Schweiz Monatsschr Zahnmed* 88: 1051–1058 (1978)
- SCHULTE W, D'HOEDT B, LUKAS D, MAUNZ M, STEPELER M: Periotest for measuring periodontal characteristics – Correlation with periodontal bone loss. *J Periodontal Res* 27: 184–190 (1992)
- SEWERIN I P: Errors in radiographic assessment of marginal bone height around osseointegrated implants. *Scand J Dent Res* 98: 428–433 (1990)
- SPIEKERMANN H, JANSEN V K, RICHTER E: A 10-year follow-up study of IMZ and TPS implants in the edentulous mandible using bar-retained overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 10: 231–242 (1995)
- TARNOW D P, EMTIAZ S, CLASSI A: Immediate loading of threaded implants at stage 1 surgery in edentulous arches: ten consecutive case reports with 1- to 5-year data. *Int J Oral Maxillofac Implants* 12: 319–324 (1997)
- TETSCH P, ACKERMANN K L, BEHNEKE N, GALANDI M, GEIS-GERTORFER J, KERSCHBAUM T, KRÄMER A, KREKELER G, NENTWIG G H, RICHTER E J, SCHULTE W, SPIEKERMANN H, STRUNZ V, WAGNER W, WATZEK G, WEBER H: Proceedings of a Consensus Conference on Implantology October 18, 1989, Mainz, West Germany. *Int J Oral Maxillofac Implants* 5: 182–187 (1990)