

Int Poster J Dent Oral Med 2007, Vol 9 No 02, Poster 358

## Klinische Studie zur Primärstabilität zweier dentaler Implantatsysteme mittels Resonanz-Frequenz-Analyse

**Sprache:** Deutsch

**Autoren:**

Annette Rabel, Charite - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Bereich Oralmedizin, Zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie

PD Dr. Dr. Steffen Gerhard Köhler, Meoclinic, Berlin

Univ.-Prof. Dr. Andrea Maria Schmidt-Westhausen, Charite - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Bereich Oralmedizin, Zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie

**Datum/Veranstaltung/Ort:**

25.-27. Mai 2006

56. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie

Wiesbaden, Deutschland

**Einleitung**

Die Primärstabilität ist ein wichtiger Parameter für die Prognose eines Implantates. Besonders entscheidend ist die Evaluation der Implantatstabilität für eine mögliche sofortige prothetische Versorgung [1]. Ziel dieser Studie war es daher zu überprüfen, ob die Primärstabilität gemessen anhand der Resonanz-Frequenz-Analyse [2] (RFA) als Implantat-Stabilitäts-Quotient (ISQ) bei einem selbstschneidenden sowie einem nicht-selbstschneidenden Implantatsystem mit dem Implantateindrehmoment korreliert. Zusätzlich wurde die Primärstabilität beider Systeme verglichen.

**Material und Methoden**

Bei 263 Patienten wurden 602 Implantate inseriert. Zur Anwendung kamen zwei dentale Implantatsysteme unterschiedlicher Geometrie (Abb. 1 und 2):



Abb. 1: 408 Ankylos®-Implantate (Dentsply): nicht-selbstschneidendes konisches Schraubenimplantat mit progressivem Sondergewinde.

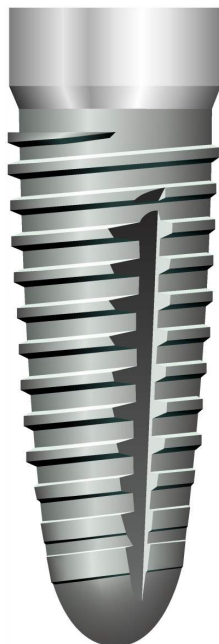


Abb. 2: 194 Camlog®-Implantate (Camlog): selbstschneidendes konisches Schraubenimplantat Typ Root-Line (wurzelanalog).

Intra operationem wurde mit Hilfe der individuell kalibrierten Bohreinheit Frios® Unit E (Dentsply) das jeweilige maximale Implantateindrehmoment (insertion torque) mit seinem Verlauf ermittelt und aufgezeichnet. Zum Vergleich erfolgte bei 85 Implantaten eine zusätzliche RFA mit dem Osstell®-Gerät (Integration Diagnostics) direkt post implantationem. Bei 63 Implantaten mit gedeckter Einheilung wurde diese mit einer weiteren RFA 3 Monate später nach Implantatfreilegung in Relation gesetzt.

**Ergebnisse**

Innerhalb eines Jahres kam es zum Verlust von 9 Implantaten (= 1,5 %). Beim nicht-selbstschneidenden Ankylos®-System ergaben sich im Vergleich zum selbstschneidenden Camlog®-System statistisch signifikant höhere Drehmomentmaxima bei nicht signifikant unterschieden RFA-Werten.

**Tab. 1: Mittelwerte (MW) und Standardabweichungen (SD) beider Implantatsysteme hinsichtlich Drehmomentmaxima und Resonanz-Frequenz-Analyse (t-Test; p < 0,05)**

		n	MW	±SD	Signifikanz (p)
Drehmoment [Ncm]	Ankylos®	408	28,82	15,23	0,023
	Camlog®	194	25,86	14,67	
RFA [ISQ]	Ankylos®	27	66,48	8,42	0,956
	Camlog®	58	66,59	7,33	

Anhand der Berechnung des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten r konnte insgesamt keine Korrelation von Drehmoment und RFA festgestellt werden ( $r = 0,305$ ), lediglich bei Ankylos®-Implantaten korrelierten die Werte signifikant ( $r = 0,621$ ). Bei Camlog®-Implantaten betrug  $r = 0,095$ . Auffällig waren die annähernd linearen Verläufe der Drehmomentkurven beim Camlog®-System im Gegensatz zu den eher konkaven Verläufen beim Ankylos®-System mit deutlichem Anstieg des Drehmomentes kurz vor Erreichen der korrekten Insertionstiefe. In den Abbildungen 3 und 4 sind die unterschiedlichen Drehmomentkurven beider Systeme anhand eines vom Durchmesser-Längen-Verhältnis in etwa vergleichbaren Implantattypen dargestellt.

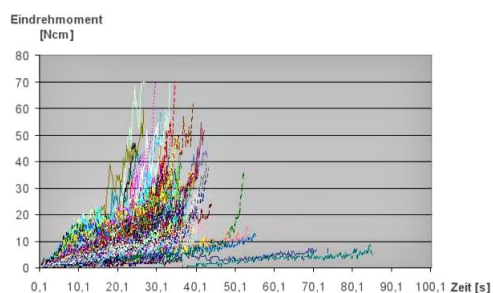


Abb. 3: Drehmomentverlaufskurven von Ankylos®-Implantaten (Ø 3,5 mm / Länge 11 mm) (n = 124).

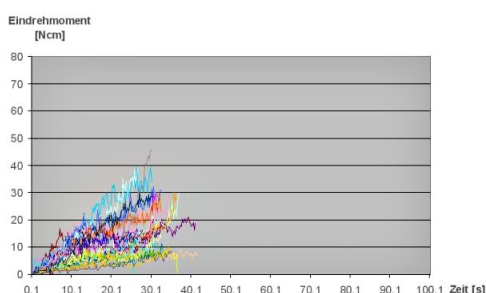


Abb. 4: Drehmomentverlaufskurven von Camlog®-Implantaten (Ø 3,8 mm / Länge 11 mm) (n = 25).

Im Vergleich der RFA direkt postoperativ und nach Implantatfreilegung 3 Monate postoperativ konnte eine signifikante Korrelation der Werte beobachtet werden.

**Tab. 2: Mittelwerte (MW) und Pearson'scher Korrelationskoeffizient (r) der Resonanz-Frequenz-Analyse direkt postoperativ und 3 Monate postoperativ**

	n	MW RFA [ISQ] direkt post-op	MW RFA [ISQ] 3 Monate post-op	Pearson Korrelation (r)
Gesamt	63	66,5	66,8	0,712
Ankylos®	37	67,9	66,5	0,667
Camlog®	26	64,4	67,3	0,828

## Schlußfolgerungen

Die RFA zeigte im Vergleich zu den definitiv bestimmbar Drehmomentmaxima beider Implantatsysteme keine allgemeine Korrelation. Bei signifikant unterschiedlichen Medianwerten der Drehmomente stellten sich bei der RFA sogar fast indifferente Mittelwerte dar. Diese Diskrepanz lässt darauf schließen, dass ISQ-Werte verschiedener Systeme nicht vergleichbar sind [3]. Innerhalb eines Implantatsystems jedoch scheint die RFA bei Verlaufsmessungen zu korrelieren, wobei Mehrfachmessungen über einen längeren Zeitraum für eine relevante Aussage der Implantatstabilität nötig sind [4]. Die Quantifizierung der Implantatstabilität durch das non-invasive, intra- als auch postoperativ durchführbare Verfahren der RFA als alleinige Methode kann nicht empfohlen werden. Die nicht-selbstschneidenden konischen Ankylos®-Implantate mit progressivem Gewinde wiesen erstaunlicherweise eine höhere Primärstabilität im Vergleich zu den selbstschneidenden Camlog®-Root-Line-Implantaten mit wurzelanaloger Schraubengeometrie auf, was sich durch höhere Drehmomentmedianwerte und konkaven Drehmomentverlauf mit terminalem Anstieg verdeutlichte. Entsprechend den untersuchten Parametern vorliegender Studie scheinen Ankylos®-Implantate für die sofortige prothetische Versorgung besser geeignet.

## Literatur

1. Ledermann PD. Über 20-jährige Erfahrung mit der sofortigen funktionellen Belastung von Implantatstegen in der Region interforaminalis. Z Zahnärztl Impl 1996;12(3):123-136.
2. Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. Clin Oral Implants Res 1996;7(3):261-267.
3. Ersanli S, Karabuda C, Beck F, Leblebicioglu B. Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period. J Periodontol 2005;76(7):1066-1071.
4. Zix J, Kessler-Liechti G, Mericske-Stern R. Stability measurements of 1-stage implants in the maxilla by means of resonance frequency analysis: a pilot study. Int J Oral Maxillofac Implants 2005;20(5):747-752.

## Abkürzungen

RFA = Resonanz-Frequenz-Analyse  
ISQ = Implantat-Stabilitäts-Quotient


**Korrespondenz-Adresse:**

Annette Rabel



Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin  
 Bereich Oralmedizin, Zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie  
 Abmannshäuser Straße 4-6  
 14197 Berlin

**Poster Faksimile:**

P 26



UNIVERSITÄTSMEDIZIN BERLIN

56. Jahrestagung der Arbeitsgemeinschaft für Kieferchirurgie vom 25.-27. Mai 2008

## Klinische Studie zur Primärstabilität zweier dentaler Implantatsysteme mittels Resonanz-Frequenz-Analyse

Rabel A<sup>1</sup>, Köhler SG<sup>2</sup>, Schmidt-Westhausen AM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin, Bereich Oralmedizin, Zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie    <sup>2</sup>MKG-Praxis, Pflaßstraße 2, 13156 Berlin

### Ziel

Die Primärstabilität ist ein wichtiger Parameter für die Prognose eines Implantates. Besonders entscheidend ist die Evaluation der Implantatstabilität für eine mögliche sofortige prothetische Versorgung.<sup>1</sup> Ziel dieser Studie war es daher zu überprüfen, ob die Primärstabilität gemessen anhand der Resonanz-Frequenz-Analyse (RFA) als Implantat-Stabilitäts-Quotient (SQI) bei einem selbstschrauderenden sowie einem nicht selbstschrauderenden Implantatsystem mit dem Implantateinbauvermögen korreliert. Zusätzlich wurde die Primärstabilität beider Systeme verglichen.

Amfang der Berechnung des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten  $r$  ( $r > 0,5$  bzw.  $r < -0,5$  würde als signifikant betrachtet) konnte insgesamt keine Korrelation von Drehmoment und RFA festgestellt werden ( $r = 0,206$ ). Lediglich bei Ankylos<sup>®</sup>-Implantaten korrelierten die Werte signifikant ( $r = 0,821$ ). Bei Cerlog<sup>®</sup>-Implantaten betrug  $r = 0,055$ .

Auffällig waren die anfallend linearen Verläufe der Drehmomentkurven beim Cerlog<sup>®</sup>-System im Gegensatz zu den eher konvexen Verläufen beim Ankylos<sup>®</sup>-System mit deutlichem Anstieg des Drehmoments kurz vor Erreichen der korrekten Isostanzformel. In den Abbildungen 1 und 2 sind die unterschiedlichen Drehmomentkurven beider Systeme anhand eines vom Durchmesser-Längen-Verhältnisses in zwei vergleichbaren Implantattypen dargestellt.


Im Vergleich der RFA direkt postoperativ und nach Implantation 3 Monate postoperativ konnte eine signifikante Korrelation der Werte beobachtet werden.

Tab. 3: Maximaler AMB und Pearson'scher Korrelationskoeffizient in der Resonanz-Frequenz-Analyse direkt postoperativ und 3 Monate postoperativ (n=33 bzw. n=32, jeweils je Implantat-System).


	n	MBV RFA (SQI) direkt post-op	MBV RFA (SQI) 3 Monate post-op	Pearson Korrelation (r)
Gesamt	63	65,5	66,9	0,712
Ankylos <sup>®</sup>	37	67,9	68,5	0,867
Cerlog <sup>®</sup>	26	64,4	61,3	0,028

### Patienten und Methode

Bei 263 Patienten wurden 622 Implantate inseriert. Zur Anwendung kamen zwei dentale Implantatsysteme unterschiedlicher Geometrie:



**408 Ankylos<sup>®</sup> (Fisbond)**  
keramische Schwabenschraube  
nicht selbstschraudernd



**194 Cerlog<sup>®</sup> (Cermed)**  
keramische Schwabenschraube  
Real-Line Top/Neuzulassung  
selbstschraudernd

Intra operativ wurde mit Hilfe der individuell kalibrierten Drehmoment-Fluss<sup>®</sup> Unit E (Fisbond) das jeweilige maximale Implantatdrehmoment (maximal torque) mit diesem Verlauf ermittelt und aufgezeichnet. Zum Vergleich erfolgte bei 60 Implantaten eine zusätzliche RFA mit dem Osstell<sup>®</sup>-Gerät (Integrale Diagnostik) direkt post-Implantation. Bei 62 Implantaten mit gedachter Einbringung wurde diese mit einer weiteren RFA 3 Monate später nach Implantatverlagerung in Relation gesetzt.

### Ergebnisse

Inseriert binnen Jahres kam es zum Verlust von 9 Implantaten (= 1,5 %). Beim nicht selbstschrauderenden Ankylos<sup>®</sup>-System ergaben sich im Vergleich zum selbstschrauderenden Cerlog<sup>®</sup>-System statistisch signifikant höhere Drehmomentkurven bei nicht signifikant höheren RFA-Werten.

Tab. 1: Maximaler AMB und Standardabweichung (SD) beider Implantatsysteme inserierten Drehmomentkurven und Resonanz-Frequenz-Analyse (n=33).

Drehmoment (Nm)	System	n	MBV		Signifikanz (p)
			max	SD	
Drehmoment (Nm)	Ankylos <sup>®</sup>	408	78,82	15,27	0,003
	Cerlog <sup>®</sup>	194	29,86	14,67	
RFA (SQI)	Ankylos <sup>®</sup>	27	68,46	8,42	0,001
	Cerlog <sup>®</sup>	16	66,50	7,23	

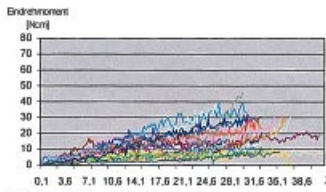


Abb. 1: Drehmomentverläufe von Cerlog<sup>®</sup>-Implantaten (n=26) Länge 11 mm (n=26).

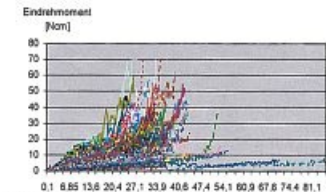


Abb. 2: Drehmomentverläufe von Ankylos<sup>®</sup>-Implantaten (n=23) Länge 11 mm (n=23).

### Diskussion


Die RFA zeigte im Vergleich zu den definiert bestimmbaren Drehmomentkurven beider Implantatsysteme keine allgemeine Korrelation. Bei signifikant unterschiedlichen Maximalwerten der Drehmomentkurven zeigte sich bei der RFA sogar fast identische Mittelwerte der Quasifrequenz. Es ist darauf schließen, dass HQ-Werte verschiedener Systeme nicht vergleichbar sind.<sup>2</sup> Inwieweit dieses Implantatsysteme jedoch anhand der RFA bei Verlagerungszeiten zu korrelieren, selbst Mehrfachmessungen über einen längeren Zeitraum für eine relevante Aussage der Implantatstabilität nötig sind,<sup>3</sup> die Quantifizierung der Implantatstabilität durch das non-invasive, atraumatische postoperative durchgeführte Verfahren der RFA, als alleinige Methode kann nicht empfohlen werden.

Die nicht selbstschrauderenden keramischen Ankylos<sup>®</sup>-Implantate mit progressivem Gewinde weisen ersichtlicherweise eine höhere Primärstabilität im Vergleich zu den selbstschrauderenden Cerlog<sup>®</sup>-Fluss-Line-Implantaten mit verzahnter Schwabengewinde auf, was sich durch höhere Drehmomentmaximalwerte und konvexe Drehmomentverläufe mit linearem Anstieg verdeutlichen. Entsprechend den unterschiedlichen Parametern vordergründig stabile keramische Ankylos<sup>®</sup>-Implantate für die sofortige prothetische Versorgung besser geeignet.

### Literatur

1. Lammert P. Über 20 Jahre Erfahrung mit der vollintegrierten Verbindung von Implantatkrone in der Regel vier- und sechsseitig. Z Zahnärztl 12: 123-128 (1980).
2. Vignone M, Kersch J, Gunkel P. Quantitative determination of the stability of the implant/abutment interface using resonance frequency analysis. Int J Oral Maxillofac Surg 7: 20-28 (1998).
3. Scharn H, Kersch J, Gunkel P. Long-term stability of resonance frequency analysis of non-implanted dental implants during the osseointegration period. J Prosthet Dent 77: 158-161 (1997).
4. De J. Resonance frequency analysis of dental implants: an update. J Oral Maxillofac Surg 59: 147-151 (2001).

### Korrespondenzadresse



Annette Rabel  
 Charité - Universitätsmedizin Berlin, Campus Benjamin Franklin  
 Bereich Oralmedizin, Zahnärztliche Röntgenologie und Chirurgie  
 Abmannshäuser Straße 4-6, 14197 Berlin  
 Telefon: 300 64 60 81 0, Fax: 300 64 60 81 3  
 E-Mail: annette.rabel@charite.de