

Präparodontalchirurgische OP-Planung

Vergleichende Untersuchung konventioneller PSA- und DVT-Aufnahmen

Für die präparodontalchirurgische Diagnostik stehen neben den klinischen Befunden die konventionelle Rechtwinkeltechnik und die Panoramaschichtaufnahme (PSA) zur Verfügung. Diese bewährten zweidimensionalen Verfahren haben im Bereich der Furkationsdiagnostik und bei der exakten Bestimmung der Defektmorphologie von infraalveolären Defekten ihre Limitationen (Topoll, Streletz et al. 1988, Streletz, Topoll et al. 1989).

Dr. Daniel Pagel, M.Sc., Dr. Dr. Peter Ehrl/Berlin, Kay Pinkert, M.Sc./Königs Wusterhausen

■ Seit einigen Jahren steht neben der Computertomografie (CT) die strahlungsärmere Variante der Dentalen Volumentomografie (DVT) zur Bestimmung der dritten Dimension zur Verfügung (Schulze, Heiland et al. 2004, Mozzo, Procacci et al. 1998). Beide bildgebenden Verfahren haben sich im Bereich der implantologischen Diagnostik bewährt.

Die parodontologische Indikation für ein DVT ist seit einigen Jahren Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen und Veröffentlichungen (Mengel, Candir et al. 2005; Misch, Yi et al. 2006; Kasaj und Willershausen 2007; Ito, Yoshinuma et al. 2001; Vandenbergh, Jacobs et al. 2007; Mol und Balasundaram 2008; Walter, Kaner et al. 2009; Walter, Weiger et al. 2010).

Ziel dieser Untersuchung war es, mögliche Vorteile einer präparodontalchirurgischen Diagnostik mittels DVT im Vergleich zum PSA allein zu evaluieren. Weiterhin sollte der Einfluss auf die Therapieentscheidung untersucht werden.

Material und Methoden

In die Untersuchung wurden insgesamt neun Patienten (fünf Frauen und vier Männer) mit einem Durchschnittsalter von 46,2 Jahren und der Diagnose generalisierte chronische Parodontitis einbezogen. Die Rekrutierung der Patienten erfolgte im Zeitraum von November 2009 bis Januar 2011.

Sechs Wochen nach antiinfektiöser nichtchirurgischer Therapie (Scaling und Root Planing mittels Aircaler,

subgingivalen Airpolishing mittels Airflow im Rahmen einer Full-Mouth-Therapie), erfolgte die Reevaluation und die Patientenselektion. In die Untersuchung aufgenommen wurden Patienten mit persistierenden pathologischen und vertieften Sondierungstiefen (ST) ≥ 6 mm und Patienten mit auf dem PSA sichtbaren Vertikaldefekten (Abb. 1a–e).

Klinische Diagnostik

Die klinische Diagnostik erfolgte durch den Erstuntersucher (D.P.). Zur Aufnahme des klinischen Reevaluationstatus wurde der Parodontalstatus von Parostatus.de verwendet. Zur Vermessung der Sondierungstiefen (ST) kam eine druckkalibrierte Sonde zur Anwendung (YDM #5; KKD). Neben den Sondierungstiefen wurde der Attachmentlevel und der Furkationsgrad notiert. Beim Furkationsgrad erfolgte die klinische Einteilung nach Hamp (Hamp, Nyman et al. 1975). Für die Furkationsdiagnostik wurde die 3 mm skalierte Nabers-Sonde (PQ2N; Hu-Friedy) verwendet. Die für die Untersuchung relevanten infraalveolären Defekte und Furkationsbefallene oder Furkationsverdächtige Zähne wurden vom Erstuntersucher festgelegt. Erstellte oder vorhandene Panoramaschichtaufnahmen wurden bei der Festlegung berücksichtigt.

PSA – Diagnostik/Analyse

Durch den Zweituntersucher (K.P.) erfolgte die Auswertung der Panoramaschichtaufnahme (PSA) ohne Kenntnis der klinischen Befunde. Die verwendeten PSA waren zum Zeitpunkt der Reevaluation nicht älter als zehn Monate (4x0 Monate, 3x4 Monate, 1x3 Monate, 1x2 Monate). Für die Erstellung der PSA wurde das digitale Gerät der Fa. Sirona, Sidexis XG-plus, verwendet. Bei der Vermessung vertikaler Komponenten wurde ein fester Umrechnungsfaktor (1,25) bestimmt. Die Vertikalvermessung erfolgte entlang der Wurzeloberfläche vom tiefsten Punkt der radiologisch sichtbaren infraalveolären Komponente bis zum höchsten krestal sichtbaren Anteil des Limbus alveolaris. Weiterhin konnte optional zwischen 1-Wand- oder 2/3-Wand-Komponenten gewählt werden. Bei der Beurteilung furkationsbefallener Zähne konnte

Subject No.	Tooth Region	Clinical					PSA					DVT				
		b	mp	dp	b	L	b	mp	dp	bl		b	mp	dp	b	I
2	16	0	0	0	–	–	0	0	X	–		0	I	0	–	–
2	14	–	0	I	–	–	–	Y	0	–		–	0	I	–	–
2	24	–	0	I	–	–	–	0	X	–		–	0	I	–	–
2	26	I	I	I	–	–	Y	Y	Y	–		I	0	I	–	–
2	36	–	–	–	0	II	–	–	–	Y		–	–	–	0	II

Legende 0 = kein Befall; I = Furkationsgrad I; II = Furkationsgrad II;
X = supposed Furcation Involvement; Y = obvious Furcation Involvement;
a = approximal; b = bukkal; I = lingual; p = palatinal

Tab. 1: Untersuchte Furkationen/klinisch, PSA, DVT (Beispiel, Patient 2).

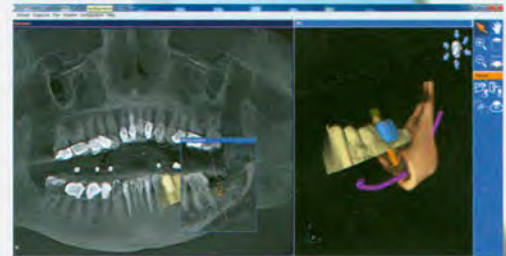
MAKE EVERY CASE COUNT



SICAT Implant

Jeder Fall zählt – nutzen Sie jetzt die einfache und sichere Art der Implantatplanung und -umsetzung.

- Einfacher Datenimport von allen DVT- oder CT-Systemen
- Exakte Umsetzung durch SICAT Bohrschablonen mit garantierter Genauigkeit
- Günstige Software und Bohrschablonen bereits ab €160



Intuitive Softwarebedienung, exakte und kostengünstige Bohrschablonen – Implantatplanung die Sinn macht.

Entdecken Sie jetzt SICAT Implant. Durch unseren Außendienst live in Ihrer Praxis oder im Internet:

www.sicat.de

SICAT

SICAT GmbH & Co. KG · Brunnenallee 6 · 53177 Brühl
Tel. +49 228 854697-0 · Fax +49 228 854697-99 · info@sicat.de



Abb. 1a

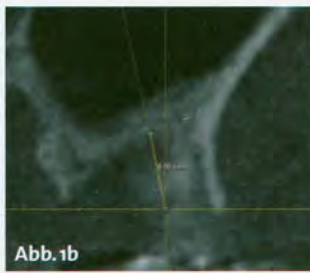


Abb. 1b

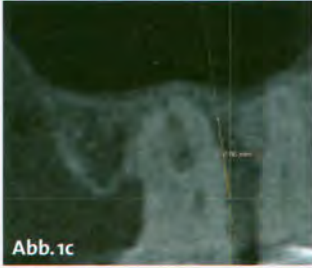


Abb. 1c

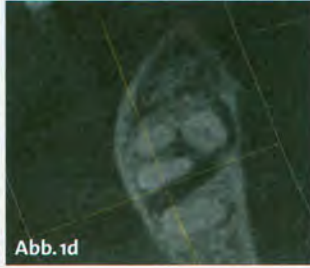


Abb. 1d



Abb. 1e

Abb. 1: Regio 16, Pat. 9 Vertikaldefekt. **a)** axial **b)** TSA bukkale Wand **c)** longitudinal **d)** axial, 3-D-Wandcharakteristik **e)** PSA-Vermessung.

der Zweituntersucher zwischen „obvious“ = offensichtlicher und „supposed“ = vermuteter Furkationsbefall wählen. Bei keinem Verdacht auf einen Furkationsbefall erfolgte die Eintragung o.

DVT – Diagnostik/Analyse (Abb. 1 und 2)

Durch den Erstuntersucher (D.P.) erfolgte die DVT-Analyse, zunächst ohne Einsichtnahme in die klinischen Befunde und ohne Betrachtung der Panoramaschichtaufnahme. Die DVT-Aufnahmen wurden innerhalb von zwei bis vier Wochen nach erfolgter Reevaluation am selektierten Patientengut vorgenommen. Hierbei wurde das Gerät GALILEOS der Fa. Sirona verwendet. Die furkationsbefallenen Zähne wurden nach einem festgelegten Untersuchungsschema analysiert. Hierbei erfolgte die Vermessung in der axialen Ebene (Abb. 2).



Abb. 2a



Abb. 2b



Abb. 2c

Abb. 2: Regio 26/Pat. 9 Furkationsdiagnostik. **a)** axial distopalatinal **b)** TSA **c)** PSA.

Analog der klinischen Diagnostik wurde die Einteilung der Furkationsgrade nach Hamp gewählt.

- o = kein radiologisch sichtbarer Knochenverlust interradiikulär
- I = radiologisch sichtbarer Knochenverlust bis 3 mm
- II = radiologisch sichtbarer Knochenverlust über 3 mm, aber nicht durchgängig
- III = radiologisch sichtbarer Knochenverlust über 3 mm und durchgehend

Subject No.	Tooth Region	PSA mm	Walls			DVT mm	Walls				Circ.
			a		blp		a	b	lp		
1	17m	4,85	1	0	1	3,37	2	0	1	1	J
1	16m	5,37	2	1	1	4,96	3	1	1	1	J
1	13m	4,23	2	1	1	3,92	2	1	0	1	N
1	11d	2,24	1	1	0	3,49	3	1	1	1	J
1	21m	4,14	1	1	0	2,68	1	1	0	0	N
1	21d	2,58	2	1	1	3,06	3	1	1	1	J

Legende: a = approximal; b = bukkal; l = lingual; p = palatinal; Circ. = Circumferenz; J = vorhanden; N = nicht vorhanden

Legende a = approximal; b = bukkal; l = lingual; p = palatinal; Circ. = Circumferenz; J = vorhanden; N = nicht vorhanden

Tab. 2: Vertikaldefekte und Bewandung (Beispiel, Patient 1).

Die Vertikaldefekte wurden nach einem festgelegten Untersuchungsschema analysiert. Dies implizierte die Vermessung der Vertikaldefekte und Bestimmung der Wandanzahl. Verwendet wurden die axiale, die TSA und die longitudinale Schicht. Hierbei erfolgte die Ausrichtung in Zahnachse und Defektachse (TSA/longitudinal), die Bestimmung des am koronalsten gelegenen knöchernen Wandanteiles (axial/TSA), die Bestimmung des tiefsten Punktes der Knochentasche und die anschließende Vermessung auf der TSA (Vertikaldefekt, Abb. 1). Des Weiteren erfolgte die Bestimmung weiterer möglicher Wände und Vermessung derselben, die Notierung von Zirkumferenzen und zusätzlich gefundener Vertikaldefekte von primär nicht in die Untersuchung einbezogener Zähne. Wandkomponenten wurden erst ab ≥ 2 mm Tiefe notiert. Niedrigere/flachere Wandkomponenten < 2 mm zählten bei der DVT-Auswertung nicht. Zusätzliche Zirkumferenzen wurden ab einer Tiefe von ≥ 1,5 mm notiert.

Therapieempfehlung

Zur Therapieempfehlung wurden die klinischen Befunde berücksichtigt. Der Zweituntersucher (K.P.) gab seine Therapieempfehlung mithilfe der klinischen Befunde und der PSA-Auswertung ab, ohne Kenntnis der DVT-Daten. Der Erstuntersucher (D.P.) gab seine Therapieempfehlung mithilfe der klinischen Befunde und der DVT-Auswertung ab, ohne Einsichtnahme in das PSA.

Beide Untersucher konnten aus folgenden Therapieoptionen auswählen:

- o = no surgical treatment, optional Scaling a. Rootplaning
- 1 = ARF (Apically Re-positioned Flap) with tunnel preparation
- 2 = amputation of one root
- 3 = trisection and removal 1–2 roots
- 4 = root separation
 - 4a: hemisection and removal mesial root
 - 4b: hemisection and removal distal root
- 5 = extraction of the entire tooth
- 6 = microsurgery access flap
 - 6a: microsurgery access flap with boneresection
 - 6b: microsurgery accessflap without boneresection

- 7 = regenerative therapy
 - 7b: regenerative therapy with EMD (Enamel Matrix Derivative) and filler
 - 7c: regenerative therapy with resorb. membrane and filler
- 8 = extraction of adjacent third molar
- 9 = ARF (Apically Re-positioned Flap) with or without boneresection therapy

Die Therapieempfehlung folgte einem befundorientierten Schema:

- chirurgische Intervention (auch regenerativ) nur bei vorhandener ST ≥ 6 mm
- regenerative Therapie nur bei infraalveolärer Komponente von mindestens 3 mm
- bei einwandigen Defekten: Membran und Füller (7c)
- bei zwei- und dreiwandigen Defekten: Emdogain®, Fa. Straumann (EMD Enamel Matrix Derivative) und Füller (7b)
- chirurgische Therapie bei Defekten mit infraalveolärer Komponente < 3 mm und gleichzeitig vorhandener ST ≥ 6 mm:
 - chirurgische Therapie von Zahn 13–23 ohne Knochenresektion (6b)
 - chirurgische Therapie von Zahn 5–8 ARF (9)
 - chirurgische Therapie von Zahn 14, 24, 34–44 mit Knochenresektion (6a)

Vergleich der PSA- und DVT-Analysedaten und der Therapieempfehlung

Untersucht wurde, inwieweit die klinische Diagnostik, die PSA-Analyse und die DVT-Analyse zu unterschiedlichen Ergebnissen führte. Betrachtet wurden ein mögliches Unter- und Überschätzen oder übereinstimmende Ergebnisse der PSA-Auswertungen im Vergleich zur DVT-Analyse. Derselbe Vergleich wurde zwi-

	PSA 1 Wall vs. DVT > 1 Wall	DVT 1 Wall vs. PSA > 1 Wall
Anzahl Wall = 1	25	13
Anzahl Wall > 1	16 64 %	7 54 %

Tab. 3: Evaluierte Wandanzahl PSA/DVT.

	Fälle gesamt	Fälle positiv	
clinical = DVT (b)	30	27	90 %
clinical = DVT (mp)	39	24	62 %
clinical = DVT (dp)	39	19	49 %
clinical = DVT (b)	20	9	45 %
clinical = DVT (I)	20	15	75 %
clinical = DVT (gesamt)	148	94	64 %
clinical > DVT (b)	30	1	3 %
clinical > DVT (mp)	39	3	8 %
clinical > DVT (dp)	39	3	8 %
clinical > DVT (b)	20	2	10 %
clinical > DVT (I)	20	2	10 %
clinical > DVT (gesamt)	148	11	7 %
clinical < DVT (b)	30	2	7 %
clinical < DVT (mp)	39	12	31 %
clinical < DVT (dp)	39	17	44 %
clinical < DVT (b)	20	9	45 %
clinical < DVT (I)	20	3	15 %
clinical < DVT (gesamt)	148	43	29 %

Tab. 4: Furkationen (Vergleich klinisch/DVT).

schen den klinischen Ergebnissen und den DVT-Auswertungen angestellt. Bei den Vertikaldefekten wurde betrachtet, inwieweit die Messergebnisse der PSA-Analyse von den DVT-Ergebnissen abweichen. Des Weiteren erfolgte die Auswertung bezüglich der Bewandung eines Defektes im Vergleich der PSA- zur DVT-Analyse. Weiterhin wurde ermittelt, inwieweit zusätzliche zirkumferente Defekte im Rahmen der DVT-Analyse evaluiert werden konnten. Des Weiteren evaluierte man zusätzliche infraalveoläre Komponenten von Zähnen, die primär nicht in die Untersuchung einbezogen wurden. Schlussendlich wurden mögliche Auswirkungen beider Diagnostikverfahren auf die Therapieentscheidung untersucht.

Ergebnisse

Bei 25 untersuchten Vertikaldefekten wurde auf der PSA ein 1-Wand-Defekt vermutet. Bei 16 dieser untersuchten Defekte ergab sich bei der DVT-Analyse mehr als eine Wand (64 %). Hingegen wurde bei 13 auf dem DVT festgestellten 1-Wand-Defekten in der PSA in sieben dieser Fälle mehr als eine Wand diagnostiziert (Tab.3). Von den 148 untersuchten Furkationen (I, II, III) entsprach in 64 % die klinische Einschätzung der DVT-Befundung. Klinisch überschätzt wurde in 7 % und klinisch unterschätzt in 29 % der betrachteten Furkationen. Zu einer klinischen Unterschätzung im Vergleich zum DVT kam es vor allem mp/dp im OK und b im UK. Die höchste Übereinstimmung fand sich für die bukkale OK-Furkation (Tab.4). Betrachtet man den Furkationsgrad I, so finden sich in 74 % der auf dem DVT festgestellten Furkationsgrade I

	Gesamt	Fälle	
Cl. < DVT für F.I bei DVT (b)	3	2	67 %
Cl. < DVT für F.I bei DVT (mp)	10	9	90 %
Cl. < DVT für F.I bei DVT (dp)	17	12	71 %
Cl. < DVT für F.I bei DVT (b)	9	6	67 %
Cl. < DVT für F.I bei DVT (I)	3	2	67 %
Cl. < DVT für F.I bei DVT (ges.)	42	31	74 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (b)	0	0	0 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (mp)	1	1	100 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (dp)	3	3	100 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (b)	3	3	100 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (I)	3	1	33 %
Cl. < DVT für F.II bei DVT (ges.)	10	8	80 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (b)	1	0	0 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (mp)	6	3	50 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (dp)	9	3	33 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (b)	8	2	25 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (I)	3	2	67 %
Cl. > DVT für F.I bei Cl. (ges.)	27	10	37 %

Legende Cl. = Clinical; F. = Furkation; ges. = gesamt

Tab. 5: Furkationen (Vergleich klinisch/DVT bei Betrachtung einzelner Furkationsgrade).

korrespondierend keine klinisch festgestellten Furkationsgrade. Respektive kam es klinisch zu einer Unterschätzung (kein Furkationsgrad vermutet), vor allem im Bereich mp/dp. Bei den auf dem DVT festgestellten Furkationsgraden II (10 x) kam es in acht betrachteten Furkationen (80 %) klinisch zu einer Unterschätzung (Grad I oder kein Furkationsgrad vermutet). In 37 % der klinisch als Grad I diagnostizierten Furkationen wurde im Vergleich zum DVT überschätzt (auf dem DVT kein Furkationsgrad erkennbar; Tab.5).

Der zweite Teil dieses Beitrags mit weiteren Ergebnissen und Diskussion folgt in der nächsten Ausgabe des Oralchirurgie Journals.

KONTAKT

Dr. Daniel Pagel, M.Sc. Parodontologie
Oranienburger Str. 221
13437 Berlin
E-Mail: d.pagel@zahnaerzte-pagel.de

Dr. Dr. Peter Ehrl
Zahnärzte am Spreebogen
Holsteiner Ufer 34
10557 Berlin
E-Mail: peter@ehrl.se

Kay Pinkert, M.Sc. Parodontologie
Fontaneplatz 10e
15711 Königs Wusterhausen
E-Mail: kaypinkert@gmail.com

