

# Präparodontalchirurgische OP-Planung

## Vergleichende Untersuchung konventioneller PSA- und DVT-Aufnahmen

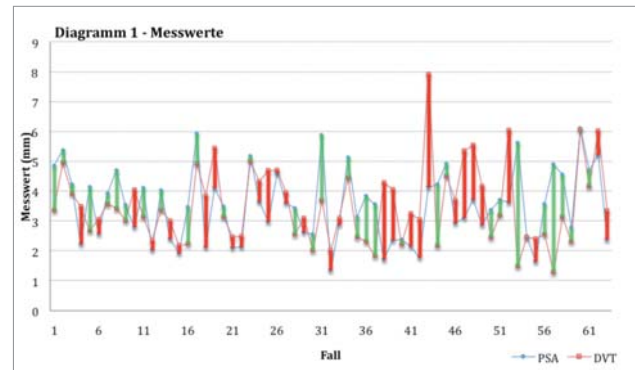
Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, mögliche Vorteile einer präparodontalchirurgischen Diagnostik mittels DVT im Vergleich zum PSA allein zu evaluieren. In der letzten Ausgabe wurden Studiendesign und erste Resultate dargestellt. Im folgenden zweiten Teil werden weitere Ergebnisse sowie die abschließende Diskussion und Zusammenfassung präsentiert.

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

■ Von 128 auf dem PSA betrachteten Furkationen entsprach der Furkationsbefund dem auf dem DVT bei 82 Furkationen (64%). Bei 47 Furkationen (37%) wurde weder auf dem PSA noch auf dem DVT ein Furkationsbefund befundet. Bei 18 Furkationen (14%) kam es auf dem PSA zu einer Unterschätzung des Furkationsbefalles im Vergleich zum DVT. Bei 28 Furkationen (22%) kam es auf dem PSA zu einer Überschätzung des Furkationsbefalles im Vergleich zum DVT (Tab. 6).

Von 33 auf dem PSA „vermuteten“ („supposed“) Furkationsgraden (I–II) bestätigten sich auf dem DVT nur 17 (52%). 16 (48%) waren überschätzt (kein Furkationsgrad auf dem DVT; Tab. 7).

Von 30 auf dem PSA als „offensichtlich“ („obvious“) eingeschätzten Furkationsgraden (I–III) bestätigten sich auf dem DVT 18 (60%). Zwölf (40%) wurden auf dem DVT nicht festgestellt (Tab. 8).



**Diagramm 1:** Vergleichende Darstellung der auf dem DVT und PSA vermessenen Vertikaldefekte.

### Diskussion

Parodontalchirurgisch/regenerative Therapieverfahren sind ausreichend untersucht und bewährt (Cortellini, Paolo et al. 1996; Froum, Weinberg et al. 2001; Heijl, Heden et al. 1997; Silvestri, Ricci et al. 2000; Tonetti, Lang et al. 2002; Sculean, Chiantella et al. 2008).

*Vertikale Komponenten eines infraalveolären Defektes*  
Neben der Defektbreite und des Defektwinkels kommt der vertikalen Komponente eines infraalveolären Defektes eine wichtige Bedeutung bei der regenerativen Therapie zu (Klein, Kim et al. 2001). Während flache Defekte für eine regenerative Therapie ungeeignet erscheinen, so finden sich bei tiefen Defekten gute Ergebnisse (Eickholz, Horr et al. 2004). Flache Defekte sollten im Rahmen parodontalchirurgischer Maßnahmen resektiv eliminiert werden, sofern klinisch korrespondierende pathologische ST  $\geq 6$  mm vorhanden sind (Matiene, Pjetursson et al. 2008). In der vorliegenden Untersuchung wurde eine vertikale Komponente von  $\geq 3$  mm für eine regenerative Therapie festgelegt. Unabhängig von der Defektbreite oder des Defektwinkels wurde bei gleichzeitig erhöhter ST von  $\geq 6$  mm die Empfehlung zur regenerativen Therapie ausgesprochen. Bei einwandigen infraalveolären Defekten wurde die Verwendung einer resorbierbaren Membran (Raumerhaltung) und die Verwendung eines Füllers als Therapie empfohlen. Die zusätzliche Anwendung von EMD® bei der GTR bringt gegenüber Einzelanwendung keine Vorteile (Minabe, Kodama et al. 2002; Sculean, Donos et al. 2000; Sculean, Windisch et al. 2001). Bei zwei- und dreiwandigen

	Fälle gesamt	Fälle positiv	
PSA = DVT (b)	30	19	63 %
PSA = DVT (mp)	39	24	62 %
PSA = DVT (dp)	39	28	72 %
PSA = DVT (bl)	20	11	55 %
PSA = DVT (gesamt)	128	82	64 %
PSA n.f. = DVT n.f. (b)	30	17	57 %
PSA n.f. = DVT n.f. (mp)	39	17	44 %
PSA n.f. = DVT n.f. (dp)	39	11	28 %
PSA n.f. = DVT n.f. (bl)	20	2	10 %
PSA n.f. = DVT n.f. (gesamt)	128	47	37 %
PSA < DVT (b)	30	1	3 %
PSA < DVT (mp)	39	6	15 %
PSA < DVT (dp)	39	5	13 %
PSA < DVT (bl)	20	6	30 %
PSA < DVT (gesamt)	128	18	14 %
PSA > DVT (b)	30	10	33 %
PSA > DVT (mp)	39	9	23 %
PSA > DVT (dp)	39	6	15 %
PSA > DVT (bl)	20	3	15 %
PSA > DVT (gesamt)	128	28	0,22

**Legende** n.f. = no furcation

**Tab. 6:** Furkationen (Vergleich PSA/DVT bezogen auf alle Furkationen und Furkationsgrade I–III).

	Fälle gesamt	Fälle positiv	
PSA supp. = DVT (b)	6	1	17 %
PSA supp. = DVT (mp)	9	4	44 %
PSA supp. = DVT (dp)	13	9	69 %
PSA supp. = DVT (bl)	5	3	60 %
PSA supp. = DVT (gesamt)	33	17	52 %
PSA supp. > DVT (b)	6	5	83 %
PSA supp. > DVT (mp)	9	5	56 %
PSA supp. > DVT (dp)	13	4	31 %
PSA supp. > DVT (bl)	5	2	40 %
PSA supp. > DVT (gesamt)	33	16	48 %
<b>Legende</b> supp. = supposed			

**Tab. 7:** Furkationen (Vergleich PSA/DVT bezogen auf „supposed“ Furkationsbefall).

gen infraalveolären Defekten erfolgte die Therapieempfehlung zur Kombination von EMD und Füller (Zucchelli, Amore et al. 2003; Lekovic, Camargo et al. 2000; Sculean, Windisch et al. 2003; Sculean, Chiantella et al. 2008). Die PSA zeigt eine gute Bildqualität und stellt die zentrale Übersichtstechnik in der Zahn-, Mund- und Kieferheilkunde dar (Kaepler, Axmann-Krcmar et al. 2000). Aufgrund eines individuell variierenden Vergrößerungsfaktors sind Messergebnisse auf PSA nicht bei allen Aufnahmen und in allen Regionen verlässlich. Gomez-Roman, Lukas et al. 1999 bestimmten den vertikalen Vergrößerungsfaktor des Orthopantomogramms von 1,21–1,29. Für eine genaue Vermessung werden metallische Referenzkörper gefordert (Catic, Celebic et al. 1998).

Zwischen den Vermessungen der vertikalen Komponenten auf dem PSA im Vergleich zum DVT (s. Diagramm 1) konnte mittels des Wilcoxon Signed Rank-Tests keine statistisch signifikanten Unterschiede evaluiert werden ( $p=0,016$ ).

Von insgesamt 66 untersuchten Vertikaldefekten fand sich bei 35 % (23) zusätzlich eine zirkumferente Komponente, die sich auf dem PSA nicht evaluieren ließ.

Misch, Yi et al. 2006 fanden in ihrer Untersuchung an Totenschädeln, dass mit einer DVT-Aufnahme im Vergleich zu Einzelbildaufnahmen signifikant mehr bukkale und linguale Defekte identifiziert werden konnten.

In der vorliegenden Untersuchung wurden neben den in die Untersuchung einbezogenen Vertikalkomponenten (66) acht weitere Vertikalkomponenten  $\geq 2$  mm evaluiert. Die Beurteilung der Defektmorphologie ist auf dem PSA schwierig. Der Bestimmung der Wandanzahl kam in dieser Untersuchung eine besondere Bedeutung zu. Die Therapieempfehlung bei 1-Wand-Defekten implizierte die Verwendung einer Membran, hingegen sollten Mehrwanddefekte mit EMD und Füller therapiert werden.

Auf dem PSA lässt sich die proximale Wand gut bestimmen, hingegen erscheint die Bestimmung der zweiten Wand aufgrund der Zweidimensionalität kompromittiert. Eine Unterscheidung, ob es sich um die bukkale

	Fälle gesamt	Fälle positiv	
PSA obv. = DVT (b)	6	1	17 %
PSA obv. = DVT (mp)	7	3	43 %
PSA obv. = DVT (dp)	10	8	80 %
PSA obv. = DVT (bl)	7	6	86 %
PSA obv. = DVT (gesamt)	30	18	60 %
PSA obv. > DVT (b)	6	5	83 %
PSA obv. > DVT (mp)	7	4	57 %
PSA obv. > DVT (dp)	10	2	20 %
PSA obv. > DVT (bl)	7	1	14 %
PSA obv. > DVT (gesamt)	30	12	40 %
<b>Legende</b> obv. = obviously			

**Tab. 8:** Furkationen (Vergleich PSA/DVT bezogen auf „obvious“ Furkationsbefall).

oder linguale bzw. palatinale Wand handelt, wurde bei der PSA-Befundung nicht vorgenommen.

In über der Hälfte (64 %) von den auf dem PSA als 1-Wand eingeschätzten Defekte wurden auf dem DVT mehrwandige (2–3) Defekte diagnostiziert. Hingegen wurde von 13 auf dem DVT als 1-Wand beurteilten Defekte in sieben Fällen auf dem PSA mehr Wände vermutet (Tab. 3).

Eine Über- oder Unterschätzung führte bei der Therapieempfehlung zu unterschiedlichen Therapieverfahren. Somit ist die präoperative Kenntnis der genauen Defektmorphologie mittels DVT empfehlenswert.

#### Furkationsdiagnostik

Prognostische Einschätzungen furkationsbefallener Zähne sind mitunter schwierig. Die klinischen und konventionellen röntgenologischen Verfahren sind für eine Furkationsdiagnostik in ihrer Aussage limitiert. Eine sichere präparodontalchirurgische Diagnostik bezüglich des Furkationsgrades ist essenziell, da Veränderungen der Diagnosestellung zum Zeitpunkt des parodontalchirurgischen Eingriffs schwerwiegende Konsequenzen haben kann. Dies bezieht sich vor allem auf den Furkationsgrad II und III. Ein erst intraoperativ festgestellter F.III an einem ursprünglich für F.II fehlinterpretierten Zahn kann die zunächst geplante regenerative Maßnahme als prognostisch sinnlos erscheinen lassen. Bei genauer Kenntnis des Furkationsgrades wären andere Therapieverfahren indiziert gewesen. (Carnevale, Pontoriero et al. 1998). Aus den genannten Gründen erscheint eine präparodontalchirurgische Furkationsdiagnostik mittels dreidimensionaler Diagnostik als empfehlenswert. Bei der vorliegenden Untersuchung wurden klinische Furkationsbefunde mit DVT-Befunden verglichen (Tab. 4). Hierbei zeigte sich in knapp zwei Drittel (64 %) eine Übereinstimmung. Klinisch unterschätzt wurde in knapp ein Drittel (29 %) und nur marginal überschätzt in 7 % der untersuchten Furkationen. Bei differenzierter Betrachtung der Furkationsgrade (Tab. 5) kam es in 74 % der auf dem DVT festgestellten Furkationen Grad I zu einer klinischen Unterschätzung (klinisch kein Furkations-

grad). Eine ähnliche klinische Unterschätzung fand sich beim Furkationsgrad II (80%). Allerdings wurde bei 27 klinisch als Furkationsgrad I diagnostizierten Befunden in 37% (10) der Fälle auf der DVT kein Furkationsgrad festgestellt.

Beim Vergleich zwischen den auf dem PSA festgestellten Furkationsbefunden und der DVT-Auswertung wurden 128 Furkationen beurteilt (Tab. 6). Die Differenz zu der Gesamtzahl (n = 148) der klinisch beurteilten Furkationen liegt in der Modifikation der PSA-Befundung. Hier erfolgte bei der Beurteilung der UK-Molaren Furkation immer nur die Beurteilung einer Furkation, da eine Spezifizierung (bukcale oder linguale Furkation) auf dem PSA nicht möglich war.

**Über- und Unterschätzung von Furkationsgraden**

In mehr als die Hälfte aller beurteilten Furkationen (64%) kam man zu übereinstimmenden Ergebnissen. In 37% der aller betrachteten Furkationen wurde weder auf dem PSA noch auf dem DVT ein Furkationsbefall festgestellt. Auf dem PSA überschätzt wurde in 22% der Fälle, unterschätzt in 14%. Weiterhin erfolgte eine differenzierte Betrachtung zwischen als „supposed“ oder „obvious“ auf dem PSA eingeschätzten Furkationsbefall im Vergleich zum DVT (Tab. 7 und 8). Bei 33 auf dem PSA „vermuteten“ („supposed“) Furkationen, bestätigte sich der Befund auf dem DVT in knapp der Hälfte (17/52%). 48% waren auf dem PSA überschätzt. Bei den auf dem PSA als „offensichtlich“ („obviously“) eingeschätzten Furkationen bestätigten sich auf dem DVT der Befund in 60% der Fälle. In 40% der Fälle kam es auf dem PSA zu einer Überschätzung.

Die Ergebnisse dieser Untersuchung zeigen, dass die Möglichkeiten einer präzisen Furkationsdiagnostik sowohl klinisch als auch mittels PSA kompromittiert sind. Bei der klinischen Untersuchung im Vergleich zum DVT kam es häufiger zu Unterschätzungen. Hingegen fanden sich beim Vergleich der PSA-Auswertungen zum DVT häufiger Überschätzungen.

In der Untersuchung von Walter et al. (2009) wurden 12 Patienten mit 24 ersten und zweiten Oberkiefermolaren mit 66 Furkationseingängen untersucht. Ergebnisse klinischer Untersuchungen und röntgenologische Einzelbilder in Paralleltechnik wurden mit DVT-Analysen (3D Accuitomo 60, J. Morita) verglichen. Bei 27% der klinisch untersuchten Furkationen kam es im Vergleich zur DVT-Auswertung zu übereinstimmenden Diagnosen, bei 29% zu Überschätzungen und in 44% zu einer Unterschätzung entsprechender Befunde. Klinisch überschätzt wurden vor allem Furkationsgrade I, unterschätzt vor allem Furkationsgrade II und III. Somit finden sich Parallelen zu den Ergebnissen der vorliegenden Untersuchung. Ein direkter Vergleich der Daten ist schwierig, da Walter et al. (2009), im Gegensatz zur vorliegenden Untersuchung bei der klinischen Diagnostik keine separate Beurteilung der Röntgendiagnostik und klinischen Auswertung vornahm. Dennoch fanden sich wie in der Untersuchung von Walter (2009) auch in der vorliegenden Untersuchung die klinischen Unterschätzungen im Bereich der mesioopalatinalen und dis-

DVT (7c)	PSA (7b)	2	4 %
DVT (7b)	PSA (7c)	6	13 %
DVT (7b)	PSA (7b)	18	38 %
DVT (7c)	PSA (7c)	2	4 %
DVT regen. (7c/7b)	PSA chirurgisch	12	25 %
DVT chirurgisch	PSA regen. (7c/7b)	8	17 %
	Gesamt	48	100 %
DVT 0	PSA 0	28	26 %
DVT chirurg.	PSA chirurg.	24	23 %
DVT 8	PSA 8	1	1 %
DVT 5	PSA 9	2	2 %
DVT 8	PSA 9	1	1 %
DVT 5	PSA 6a	1	1 %
DVT 5	PSA 7b	1	1 %
DVT (reg./chirurg.)	PSA (reg./chirurg.)	48	45 %
	Gesamt	106	100 %

**Tab. 9:** Auswertung Therapieempfehlung.

topalatalen Furkationen (Tab. 5). Eine Überschätzung des klinischen Furkationsgrades I konnte wie bei Walter (2009) auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellt werden (Tab. 5). Demnach fanden sich bei einigen klinisch festgestellten Furkationsgrad I-Läsionen korrespondierend keine auf dem DVT radiologisch sichtbaren Transluzenzen. Die geringe Anzahl der übereinstimmenden Befunde in der Untersuchung von Walter (2009) im Vergleich zur vorliegenden Untersuchung könnte in der Patientenselektion begründet liegen. Walter et al. (2009) implementierte für seine Untersuchung nur Zähne mit auch klinisch deutlich fortgeschrittenen Furkationsläsionen. Hingegen wurden in der vorliegenden Untersuchung auch Zähne bezüglich des Furkationsbefalls befundet, die röntgenologisch einen horizontalen Knochenabbau von mehr als 50% zeigten, ohne eindeutigen klinischen Furkationsverdacht. Dies erklärt die gefundenen hohen Übereinstimmungen beim Vergleich „PSA no furcation = DVT no Furcation“ (Tab. 6). Zappa, Grosso et al. 1993 stellten bei ihren Untersuchungen klinische Überschätzungen in 18 bis 21% der Grad I-Defekte und in 21% der Grad II-Defekte im Vergleich zum intraoperativen Befund fest. 27% der intraoperativ festgestellten Grad III-Furkationen wurden klinisch unterschätzt. In der vorliegenden Untersuchung wurde bei zwei Zähnen ein Furkationsgrad III auf dem DVT festgestellt. Diese Befunde wurden sowohl klinisch als auch bei der PSA-Diagnostik unterschätzt. Bei Walter et al. (2009) wurden Therapieempfehlungen angegeben. Hierbei unterschied sich die auf der DVT-Diagnostik basierende Therapieempfehlung signifikant von der auf der klinischen/röntgenologischen basierenden Therapieempfehlung.



**QR-Code:** Bilder vom ersten Teil dieses Artikels aus der Ausgabe 4/2011 des Oralchirurgie Journals. QR-Code einfach mit dem Smartphone scannen.

In der vorliegenden Untersuchung erfolgte die Therapieempfehlung stringent befundbezogen mit eindeutigen Therapievorgaben (Tab. 9). Von den insgesamt 106 beurteilten Defekten/Zähnen wurde in 26 % der Fälle keine chirurgische Therapie empfohlen. Zum Teil fanden sich zu den röntgenologischen und auf dem DVT beurteilten Vertikaldefekten korrespondierend keine erhöhten ST  $\geq 6$  mm, die eine chirurgische Intervention gerechtfertigt hätten. Diese Defekte weisen trotz röntgenologischen Befundes ein repariertes Parodont auf (langes Saumepithel).

In fast der Hälfte der Fälle (45 %) kam es entweder aufgrund der DVT-Diagnostik und/oder aufgrund der PSA-Diagnostik zu einer regenerativen Therapieempfehlung. Obwohl sich die Vermessungen statistisch nicht signifikant unterschieden, fanden sich in der Therapieempfehlung zum Teil erhebliche Unterschiede. Wird die Indikation für eine regenerative Therapie mit einer mindestens 3 mm Vertikalkomponente festgelegt, so führen auch geringfügige Messunterschiede zu gravierenden Unterschieden in der Therapieempfehlung. Bei multiplen vertikalen Befunden mit korrespondierenden pathologischen Sondierungstiefen empfiehlt sich für die präoperative Diagnostik das DVT. Somit kann einer möglichen Über- oder Fehltherapie vorgebeugt werden. Neben der Defekttiefe sollten bei der regenerativen Entscheidung weitere Parameter ihre Berücksichtigung finden. Hier spielen neben den klinischen und patientenbezogenen Faktoren die Defektbreite und die Bewandung eine Rolle.

## Zusammenfassung

Für die präparodontalchirurgische Diagnostik stehen neben den klinischen Befunden die konventionelle Rechtwinkeltechnik und die Panoramaschichtaufnahme zur Verfügung. Diese bewährten Diagnostikmethoden haben im Bereich der Furkationsdiagnostik und bei der exakten Bestimmung der Defektmorphologie bei infraalveolären Defekten ihre Limitationen. Seit einigen Jahren steht neben dem CT die strahlungsärmere Variante des digitalen Volumetomografen zur Bestimmung der dritten Dimension zur Verfügung. Vor allem im Bereich der implantologischen Diagnostik haben sich diese bildgebenden Verfahren bewährt.

Ziel der Untersuchung war es, mögliche Vorteile der präparodontalchirurgischen Diagnostik mittels DVT im Vergleich zum PSA allein zu evaluieren. Weiterhin sollte ein möglicher Einfluss auf die Therapieentscheidung untersucht werden. Die Untersuchung zeigte, dass mit der DVT-Diagnostik eine präzisere Furkationsdiagnostik und Defektanalyse möglich war. Dies hatte signifikanten Einfluss auf die Therapieentscheidung. ■



## KONTAKT

### Dr. Daniel Pagel, M.Sc. Parodontologie

Oranienburger Str. 221  
13437 Berlin  
E-Mail: d.pagel@zahnaerzte-pagel.de



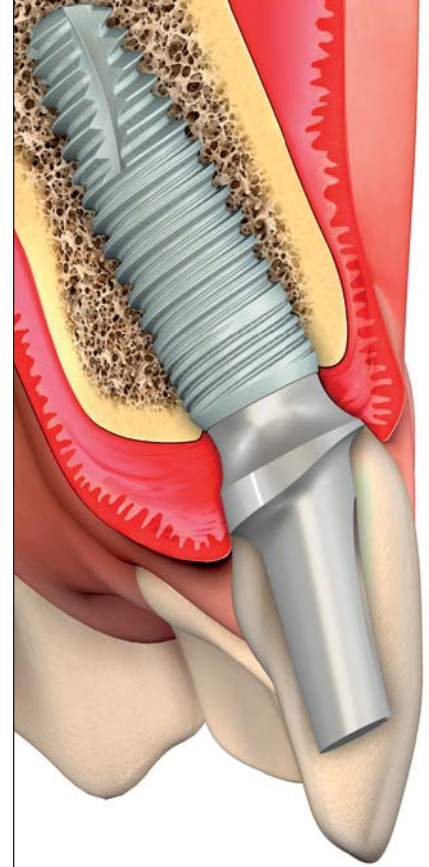
### Dr. Dr. Peter Ehrl

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



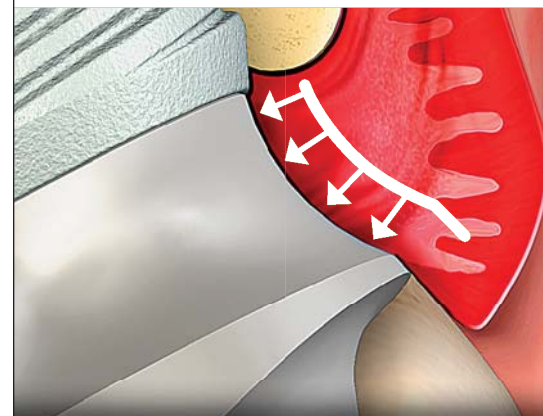
### Kay Pinkert, M.Sc. Parodontologie

Fontaneplatz 10e  
15711 Königs Wusterhausen  
E-Mail: kaypinkert@gmail.com



**DER NEUE STANDARD  
IM ÄSTHETISCHEN  
BEHANDLUNGSMANAGEMENT**

**KONKAVE  
STRUKTUREN  
vom Anfang  
bis zum Ende!**



Paltop Germany GmbH  
Bruchsaler Strasse 8, D-76703 Kraichtal  
TEL: +49 (0) 7251 349 5381  
FAX: +49 (0) 7251 349 5389

✉ info@paltopdental.com

**www.paltopdental.com**