

Schall- und Ultraschallscaler in der Parodontitistherapie

Schall- und Ultraschallscalersysteme

Zentraler Bestandteil initialer und unterstützender Parodontitistherapie ist die mechanische supra- und subgingivale Plaque- und Zahnsteinentfernung [28, 37]. Hierzu verwendbare oszillierende Scalersysteme lassen sich in Schall- und Ultraschallscaler unterteilen. Die Arbeitssenden druckluftbetriebener Schallscaler schwingen ungedämpft, abhängig von der Geometrie der Arbeitsspitze, mit bis zu 8000 Hz auf einer etwa kreisförmigen Bahn mit einer Amplitude von bis zu 1.000 μm . Unter Ultraschallscälern, deren Arbeitssenden bei Amplituden von bis zu 100 μm mit Frequenzen von 20.000 Hz bis 45.000 Hz schwingen, werden piezoelektrische und magnetostruktive Ultraschallscaler unterschieden. Bei magnetostruktiven Ultraschallscälern erfolgt die Schwingungserzeugung durch elektromagnetische Einwirkung auf ein im Gerätehandstück befindliches ferromagnetisches Material, die resultierende Schwingungsform senkrecht zur Längsachse der Arbeitsspitze ist ellipsoid bis kreisförmig. Bei konventionellen piezoelektrischen Ultraschallscälern wird die Schwingung durch die Einwirkung einer Wechselspannung auf einen Quarzkristall erzeugt, die Schwingungsform der Arbeitsspitzen ist weitgehend linear, d.h. auf eine Ebene weitgehend senkrecht zur Arbeitsspitzenlängsachse begrenzt [25, 11, 14, 31]. Ein von den konventionellen piezoelektrischen Ultraschallscalersystemen abweichendes System unterscheidet sich durch die Erzeugung einer Schwingung entlang der Instrumentenlängsachse mit einer Amplitude von etwa 30 μm . Die Schwingungsrichtung wird hierbei durch einen zwischengeschalteten Metallring um 90° umgelenkt. Zur Steigerung der Abtragseffizienz wird bei diesem System ein Abrasivmedium auf die zu bearbeitende Oberfläche gebracht.

Wirkungsweise der Instrumente

Die Hauptwirkung von Schall- und Ultraschallscälern resultiert durch direkten Kontakt der Arbeitsspitze mit der zu bearbeitenden Zahnoberfläche. Die mechanische Entfernung von Plaque und Zahnstein findet, je nach verwendetem Instrumententyp, durch hämmernd-klopfende bis schabende Bewegungen der Instrumentenspitze statt. Sowohl durch die Schwingungsanregung der oszillierenden Scaler als auch die Interaktion der Arbeitsspitze an der zu bearbeitenden Oberfläche kommt es zur Entstehung von Reibungswärme. Dies bedeutet, dass – um thermische Schäden am Zahnhalteapparat zu vermeiden – die Zuführung eines Kühlmediums notwendig ist [27]. Gelöste Plaque- und Zahnsteinpartikel werden durch das Kühlmedium aus der Tasche herausgespült [4]. Ob es zusätzlich durch Mikroströmungen oder Kavitationseffekte des Kühlmediums zu einem bakteriziden Effekt kommt, ist fraglich [30]. Ebenso bietet der Einsatz von Antiseptika als Kühlflüssigkeit derzeit keine klinisch relevanten Vorteile [7].

Klinische Wirksamkeit

Gründliches Schall- und Ultraschallscaling reduziert die subgingivale Mikroflora in gleichem Maß wie subgingivales Scaling mit Handinstrumenten. Klinische Studien zeigen, dass vergleichbare Attachmentgewinne und Taschensondierungstiefenreduktionen nach subgingivalem Scaling mit Schall- und Ultraschall- sowie Handinstrumenten erreicht werden können [29, 36, 5, 17, 16, 20, 19, 3, 2, 34]. Dies



gilt insbesondere für die Bearbeitung einwurzeliger Zähne und die Glattflächen von Molaren [38]. In den Furkationsbereichen mehrwurzeliger Zähne ist mit Schall- und Ultraschallscalern eine gegenüber Handinstrumenten effizientere Zahnsteinentfernung möglich [15, 21, 23]. Weiterhin hat sich die Anwendung oszillierender Scaler gegenüber der Handinstrumentierung in einigen Studien als zeitsparender erwiesen [5, 16, 17, 6, 36].

Effizienz und Sicherheit der Anwendung oszillierender Scaler

Effizienz und Sicherheit oszillierender Scaler werden hauptsächlich durch Instrumentierungszeit, angewandte Auflagekräfte und den Anstellwinkel der Scalerspitze zur Wurzeloberfläche beeinflusst. Die Erhöhung der Leistungseinstellung an der Geräteeinheit hingegen bewirkt nur geringe Steigerungen der Effizienz. Weitgehend schonendes Arbeiten, insbesondere bei der Plaqueentfernung in der unterstützenden Parodontitistherapie, ist durch die Anwendung der Arbeitsspitzen in kontinuierlicher Bewegung parallel zur Wurzeloberfläche mit Anpresskräften von 0,5 bis 1 N gewährleistet [8, 9, 10].

Anwendungsbeschränkungen

Die Anwendung hochfrequent oszillierender Scalersysteme führt zur Aerosolbildung durch die Vernebelung von Spülflüssigkeit, Speichel, Plaque und Blutbestandteilen [24, 13, 18]. Eine Mundspülung mit Antiseptika direkt vor der Behandlung sowie der korrekte Einsatz von Hochvakuumsauganlagen können die Keimbelastung des Aerosols stark mindern, ein potentielles Infektionsrisiko bleibt jedoch für die Anwender weiterhin bestehen [12, 33]. Daher wird bei der Behandlung von Patienten mit Infektionserkrankungen vorzugsweise die Anwendung von Handinstrumenten empfohlen.

Eine Beeinflussung von Herzschrittmachern durch druckluftbetriebene Schallscaler ist nicht gegeben. Ebenso konnte bisher für piezoelektrische Ultraschallscaler keine Beeinflussung der Schrittmacheraktivität belegt werden [35, 1, 22, 32]. Bei der Anwendung magnetostriktiver Ultraschallscaler wurden jedoch Interferenzen mit Schrittmachern nachgewiesen [26]. Da die Datenlage zu diesem Problem bislang nicht eindeutig ist, ist zur Vermeidung möglicher Komplikationen zu empfehlen, von der Anwendung von Ultraschallscalern bei Patienten mit Herzschrittmachern abzusehen [7, 35].

Resümee

Supra- und subgingivales Scaling mit Schall- und Ultraschallinstrumenten führt zu klinischen Therapieergebnissen, die denen nach Handinstrumentierung gleichwertig sind. Nach derzeitigem Stand der Literatur sind hierfür bei adäquater Anwendung alle Schall- und Ultraschallscalersysteme gleich gut geeignet.

GJ Petersilka, TF Flemmig

Literaturverzeichnis

1. Adams D, Fulford N, Beechy J, MacCarthy J, Stephens M: The cardiac pacemaker and ultrasonic scalers. *Br Dent J* 152, 171-173 (1982)
2. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J: Effect of non-surgical periodontal therapy: I. Moderately advanced periodontitis. *J Clin Periodontol* 8, 57-72 (1981)
3. Badersten A, Nilveus R, Egelberg J: Effect of non-surgical periodontal therapy: III. Single versus repeated instrumentation. *J Clin Periodontol* 11, 114-124 (1984)
4. Bhaskar SN, Grower MF, Cutright DE: Gingival healing after hand and ultrasonic scaling – biochemical and histologic analysis. *J Periodontol* 43, 31-34 (1972)
5. Boretti G, Zappa U, Graf H et al.: Short-term effects of phase I therapy on crevicular cell populations. *J Periodontol* 66, 235-240 (1995)
6. Copulos TA, Low SB, Walker CB et al.: Comparative analysis between a modified ultrasonic tip and hand instruments on clinical parameters of periodontal disease. *J Periodontol* 64, 694-700 (1993)
7. Drisko CL, Cochran DL, Blieden T et al.: Sonic and ultrasonic scalers in periodontics. *J Periodontol* 71, 1792-1801 (2000)
8. Flemmig T, Petersilka G, Mehl A et al.: Working parameters of a sonic scaler influencing root substance removal in vitro. *J Clin Oral Invest* 1, 55-60 (1997)
9. Flemmig T, Petersilka G, Mehl A et al.: The effect of working parameters on root substance removal using a piezoelectric ultrasonic scaler in vitro. *J Clin Periodontol* 25, 158-163 (1998)
10. Flemmig T, Petersilka G, Mehl A et al.: Working parameters of a magnetostrictive ultrasonic scaler influencing root substance removal in vitro. *J Periodontol* 69, 547-553 (1998)
11. Gankerseer EJ, Walmsley AD: Preliminary Investigation into the performance of a sonic scaler. *J Periodontol* 8, 780-784 (1987)
12. Harrel SK, Barnes JB, Rivera-Hidalgo F: Reduction of aerosols produced by ultrasonic scalers. *J Periodontol* 67, 28-32 (1996)
13. Holbrook WP, Muir KF, MacPhee IT et al.: Bacteriological investigation of the aerosol from ultrasonic scalers. *Br Dent J* 144, 245-247 (1978)
14. Kocher T, Plagmann HC: The diamond-coated sonic scaler tip. Part I. Oscillation pattern of different sonic scalers. *Int J Periodont Rest Dent* 17, 393-399 (1997)
15. Kocher T, Langenbeck M, Ruhling A, Plagmann HC: Subgingival polishing with a teflon-coated sonic scaler insert in comparison to conventional instruments as assessed on extracted teeth. *J Clin Periodontol* 27, 243-249 (2000)
16. Laurell L, Pettersson B: Periodontal healing after treatment with either the Titan-S sonic scaler or hand instruments. *Swed Dent J* 12, 187-192 (1988)
17. Laurell L: Periodontal healing after scaling and root planing with the Kavo Sonicflex and Titan-S sonic scalers. *Swed Dent J* 14, 171-177 (1990)
18. Legnani P, Checchi L, Pelliccioni GA et al.: Atmospheric contamination during dental procedures. *Quintessence Int* 25, 435-439 (1994)
19. Loos B, Kiger R, Egelberg J: An evaluation of basic periodontal therapy using sonic and ultrasonic scalers. *J Clin Periodontol* 14, 29-33 (1987)
20. Loos B, Claffey N, Egelberg J: Clinical and microbiological effects of root debridement in periodontal furcation pockets. *J Clin Periodontol* 15, 453-463 (1988)
21. Loos B, Nyland K, Claffey N et al.: Clinical effects of root debridement in molar and non-molar teeth. A 2-year follow up. *J Clin Periodontol* 16, 498-504 (1989)
22. Luker J. The pacemaker patient in the dental surgery. *J Dent* 10, 326-32 (1982)



23. Matia JI, Bissada NF, Maybury JE et al.: Efficiency of scaling of the molar furcation area with and without surgical access. *Int J Periodontics Restorative Dent* 6, 24-35 (1986)
24. Meeker RL: Characteristics of blood containing aerosols generated by commonly found dental instruments. *Ind Hug Assoc J* 56, 670-676 (1995)
25. Menne A, Griesinger H, Jepsen S et al.: Vibration characteristics of oscillating scalers. *J Dent Res* 73, 434 (1994)
26. Miller CS, Leonelli FM, Latham E: Selective interference with pacemaker activity by electrical dental devices. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* Jan; 85(1), 33-36 (1998)
27. Nicoll BK, Peters RJ: Heat generation during ultrasonic instrumentation of dentin as affected by different irrigation methods. *J Periodontol* 69, 884-888 (1998)
28. Petersilka GJ, Ehmke B, Flemmig TF: Antimicrobial Effects of Mechanical Debridement. *Periodontol* 2000, 28, 56-76 (2002)
29. Sculean A, Schwarz F, Berakdar M, Romanos G, Brex M, Willershausen B, Becker J: Nonsurgical periodontal treatment with a new ultrasonic device (Vector TM Ultrasonic system) or hand instruments. A prospective, controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 31, 428-433 (2004)
30. Schenk G, Flemmig TF, Lob S, Ruckdeschel G, Hickel R: Lack of antimicrobial effect on periodontopathic bacteria by ultrasonic and sonic scalers in vitro. *J Clin Periodontol* 27, 116-119 (2000)
31. Shah S, Walmsley AD, Chapple IL et al.: Variability of sonic scaling tip movement. *J Clin Periodontol* 21, 705-759 (1994)
32. Simon AB, Linde B, Bonnette GH, Schlentz RJ: The individual with a pacemaker in the dental environment. *J Am Dent Assoc* Dec; 91(6), 1224-1229 (1975)
33. [Timmerman MF, Menso L, Steinfors J, van Winkelhoff AJ, van der Weijden GA](#): Atmospheric contamination during ultrasonic scaling. *J Clin Periodontol* 31, 458-462 (2004)
34. Torfason T, Kiger R, Selvig K et al.: Clinical improvement of gingival conditions following ultrasonic versus hand instrumentation of periodontal pockets. *J Clin Periodontol* 6, 165-176 (1979)
35. Trenter SC, Walmsley AD: Ultrasonic dental scaler: associated hazards. *J Clin Periodontol* Feb; 30(2), 95-101 (2003)
36. Tunkel J, Heinecke A, Flemmig TF: A systematic review of efficacy of machine-driven and manual subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *J Clin Periodontol* 29, Suppl 3, 72-81 (2002)
37. Westfelt E: Rationale of mechanical plaque control. *J Clin Periodontol* 23, 263-267 (1996)
38. Yukna RA, Scott JB, Aichelmann-Reidy ME et al.: Clinical evaluation of the speed and effectiveness of subgingival calculus removal on single-rooted teeth with diamond-coated ultrasonic tips. *J Periodontol* 8, 436-442 (1997)