

ספיגות שורשים: אבחנה ואפשרויות טיפוליות

מבוא:

ספיגות שורשים בשיניים קבועות הוא סיבוך מוכר ברפואת שיניים. מאז ש-1966 Andreasen & Hjorting הצליחו לאבחן את האתילוגיה בעזרת מחקרים היסטולוגיים ורנטגניים³⁻¹. נוצרה האבחנה של הקשר בין חבלות דנטליות לבין סוגי ספיגות שורשים. הכוללים: inflammatory root resorption, surface root resorption, replacement resorption הגדרות הללו משמשות עד היום כבסיס להגדרות של האיגוד האמריקאי לאנדודונטיא (American association of endodontists) טיה (AAE)⁴. במהלך השנים מחקרים רבים פורסמו בנושא זה בכללן Tronstad 1988 אשר הכליל נוסף על כך גם את הספיגה הצווארית (cervical resorption) וספיגה פנימית (internal resorption), וכן נוספו שתי הגדרות המתארות את תהליך הספיגה; ספיגה מתקדמת וספיגה נעצרת (Progressive and Transient) הדבר מראה שלא כל הספיגות הן המשכיות וישנה אפשרות שתהליך הספיגה ייפסק⁵.

השטח החיצוני של השורש כולל שכבה המגינה על השורש מפני ספיגה שהיא שילוב של פראצמנטום והתאים הצמנטובלסטים. כאשר שכבה זאת נפגעת, ישנו תהליך של ספיגת הצמנטום המינרלי על ידי תאי ספיגה (אוסטאוקלסטים שם כללי לכל התאים הסופי-גים). בספיגה חולפת (Transient) כאשר קיימת פגיעה של השורש וללא גירוי נוסף, ישנו תהליך של ריפוי האזור בדרך כלל לאחר 3 שבועות, ונוצרת שכבה חדשה של צמנטום הנקראת צמנטום תאי^{6,5} (cementum cellular).

ספיגה המשכית Progressive תתרחש כאשר מתקיימים בה שני תהליכים: חבלה, וגירוי. חבלה אשר יוצרת פגיעה בצמנטום, גירוי נוסף כגון לחץ, שן כלואה, גידול שפיר או ממאיר. כשהדבר קורה, התיקון של הצמנטום אינו מתרחש על פני כל השטח, ואזורים של הדנטין נספגים.

כאשר הדנטין נספג, מקבלים אזורים של ספיגה הכוללים את הדנטין, סוג זה של ספיגה נקרא external surface resorption כגון בספיגה אורתודונטית או בספיגה לאחר טראומה דנטלית^{6,4}. אולם, כאשר שטח נרחב מפני השורש מעל 4 מ"מ² נפגע, נוצרת ספיגה אשר גורמת לאיבוד המרווח של הפריודונטיום (PDL) כמו בשן בריאה. איבוד מרווח ה-PDL מוגדר כאנקילוזזה (ankyloses) כאשר תהליך זה ממשיך בתהליך של ספיגה שחלופית, נוצרת ספיגה מסוג external replacement resorption²⁵.

ה-AAE מחלק את סוגי השונים של הספיגות לפי אזור הספיגה לפנימי או חיצוני⁴. לפיכך ההגדרות הן בהתאם כגון: ספיגה דלקתית חיצונית external inflammatory resorption או ספיגה שטחית חיצונית external surface resorption או ספיגה פנימית internal inflammatory resorption. במהלך השנים האחרונות עם התפתחות ההבנה של תהליכי הספיגה וכן דרכי המניעה, ישנה הבנה גדולה יותר כיצד להימנע מהגורמים המאיצים את ספיגת השורש או לטפל בספיגות בשיניים¹¹⁻⁷.

ד"ר רוני דקר **,
ד"ר שרונה סחר-הלפט **,
ד"ר שאול לין **,
ד"ר דניאל מורינוס **

* מחלקה לאנדודונטיה וטראומה דנטלית, בית הספר להתמחויות ברפואת שיניים. מרכז רפואי רמב"ם, חיפה.

** הפקולטה לרפואה ע"ש ברוך רפפורט טכניון, חיפה.

*** המחלקה לאנדודונטיה, המרכז הרפואי לגליל, נהריה.

growth factors- ויצירת תהליך דלקת כרונית המעודד המשך התהליך הדלקתי וספיגת השורש¹⁹.

ספיגה אורתודנטית Orthodontic surface resorption

ספיגה אורתודנטית מוגדרת על ידי האיגוד האמריקאי לאנדודנטיה כתת-קבוצה של external surface⁴ resorption. כתשעים אחוז מהשיניים שעברו טיפול אורתודנטי נמצאו עם ספיגת שורשים בדרגות שונות¹⁶. החלוקה של ספיגת שורשים כתוצאה מטיפול אורתודנטי, נעשית על פי אורך השורש אשר נספג. ספיגה ברמה חמורה ביותר נקבעת כאשר מדובר על 4 מ"מ ויותר של ספיגה מאורך השורש. הסיבה לספיגה נוצרת בעקבות תהליך שהאזור שעובר נמק כתוצאה מהלחץ באזור הדחיסה compression area. לחץ באזור גורם לנזק לרקמת הפריודונטיום הנקרא hyalinization zone. באזור זה קיימים כלי דם ותאים נספגים, התוצאה היא תהליך דלקתי המשחרר ציטוקינים (cytokines) המעודדים תאים לספיגת עצם. בדרך כלל אם קיימת רק פגיעה ללא גירוי נוסף, המקום יעבור תיקון על ידי צמנטום תאי.

אפשר לאבחן ספיגה זאת על ידי צילום רנטגן פריאפיאלי והיא נקראת ספיגה שטחית או external surface resorption. אך לעיתים כאשר עוצמת הלחץ המופעל בתהליך יישור השיניים, גבוהה וארוכה נגרם גם נזק לתאים הצמנטובלסטים ולפראצמנטום. הפעלת כוח רב מדי מעודד המשך ספיגת השורש וכאשר הספיגה מערבת ספיגת הדנטין אין אפשרות להשלים את התהליך. הדבר נראה בצילום הרנטגן (תמונה 1). במאמר systematic review של וולטמן ועמיתיו נמצא שהפקטורים המשפיעים על הספיגה הם סוג התנועה כגון אינטרוזיה או טילטינג, וכן עוצמת הכוח המופעל על השן. המלצתו בשן שעברה ספיגה אפיקלית היא הפעלת כוח אינטרמיטנטית עם הפסקות, דבר שיאפשר ריפוי של הנזק הנגרם לשורש⁹.

דיון:

ספיגות שורשים היא סיבוכן מוכר ברפואת שיניים, עקירת שיניים בעקבות ספיגה, היא סיבוכן קשה לטיפול בעיקר בגיל צעיר כאשר המתרפא נמצא בתהליך של התפתחות הסקלטלית. מכיוון שאז יכולות להיווצר בעיות שיקומיות, אסטטיות ונפשיות למתבגר הצעיר. ספיגות שורשים קיימת גם בגיל מבוגר, אחוזי הצלחת הטיפול בספיגה תלויים מאוד באבחון מוקדם ובצורת הטיפול הנכונה¹²⁻¹⁴.

External surface resorption (ספיגה חיצונית שטחית).

ספיגה שטחית היא תוצאה של ספיגת צמנטום ודנטין אשר לרוב נעצרה ומתאפשר לאבחן אותה על פי צילום רנטגן. אפשר לחלקה לתתי-קבוצות לפי הגורם האתילוגי כדי לאפשר הבנה בצורת הטיפול הרצויה.

ספיגה שטחית חיצונית בעקבות טראומה

ספיגה זאת אופיינית בעיקר לחבלות מסוג luxation שבו נפגע הפריודונטיום הכולל את תאי הצמנטובלסטים והפראצמנטום. הנזק לשורש כתוצאה מהחבלה יכול לעבור תיקון על ידי יצירת צמנטום אך ללא יכולת תיקון של הדנטין¹⁵. מניעה תיתכן כאשר ישנו סד מגן לשיניים. לאחר פגיעת החבלה יש חשיבות גדולה לבצע טיפול של קיבוע השיניים, למניעת נזק נוסף לפריודונטיום. נדרש הסבר על חשיבות ההיגיינה אורלית דנטלית לסילוק רובד חיידקי על גבי השן, דבר המעצים את התהליך הדלקתי והגדלת סיכויי ספיגת השורש. במקרים של חבלה חמורה כגון שירוש (Avulsion מומלץ לתת הסבר על החשיבות של ההיגיינה אורלית למניעת חדירה של חיידקים לפני השורש מהחניכיים, וכן לריפוי והצמדות של החניכיים לפני השורש. הוספה של אנטיביוטיקה למטופל לפי ההנחיות של האיגוד העולמי לטראומה דנטלית נועדה למנוע נוכחות של חיידקים כביופילם על גבי השורש. הימצאות חיידקים מונעת את תהליך הריפוי על ידי מניעה של יצור והפרשת

ספיגה אפיקלית הנקראת גם apical periodontitis מתרחשת בתעלות מזוהמות הגורמות לספיגת עצם ושורש כתוצאה מהתהליך הנגרם בקצה השורש. במאמר של (Laux and Abbott 2000), נבדקו 144 שיניים עם תהליך סב שורשי אשר נבדקו רנטגנית, נמצא שבשמונים וחמישה אחוז של השיניים נמצאו סימנים ספיגה ברמה היסטולוגית, ובתשעה עשר אחוז אובחנו גם הספיגות ברנטגן¹⁸ (תמונה מספר 2). בסוג זה של ספיגת שורש אפיקלי טיפול שורש מאפשר הצלחה גבוהה להפסקת הגירוי ועצירת הספיגה ואולם נקבל יצירת עצם מחדש אך לא של השורש כיוון שאין אפשרות ליצור מחדש דנטין.



תמונה 2: ספיגת שורש "אפיקלית" בשן מספר 37, כתוצאה מזיהום בתעלות השורש.

External "lateral" inflammatory resorption מתרחשת במקרים של טראומה חריפה כגון avulsion or intrusion כאשר אזורים נרחבים מפני שטח השורש נפגעים, וכתוצאה מכך נוצרת ספיגה נרחבת של צמנטום. אם התעלות מזוהמות, ישנו תהליך ספיגה גם לאורך השורש¹⁹. ספיגה זו המלווה עם ספיגת עצם היא קשה מאוד לטיפול וסיכויי ההצלחה נמוכים. הפרוטוקול הטיפולי המקובל בעולם היא חבישה לטווח ארוך של קלציום הידרוקסיד בתעלה עד לקבלת ריפוי רנטגני של התהליך ויצירה מחדש של הפריודונטיום²⁰.

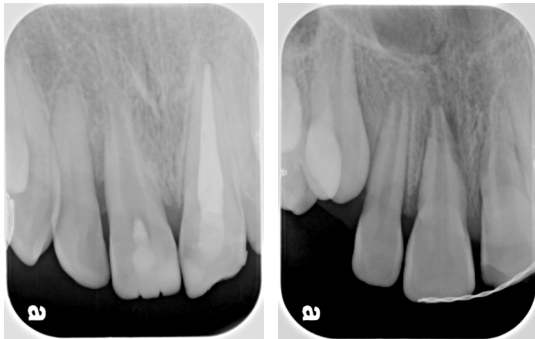
אולם, לא כל הגורמים קשורים לספיגה הם היאטרוגנית, כתוצאה מהטיפול, ישנם פקטורים נוספים כגון צורת השורש הרגישים יותר לתהליך הספיגה כגון חרות או פיפטה, וכן פקטורים גנטיים המשפיעים על הספיגה¹⁷



תמונה 1: ספיגת שורש שטחית כתוצאה מטיפול

External inflammatory resorption (ספיגה דלקתית)

הגורם לספיגה דלקתית הוא חיידקים הנמצאים בתעלות השורש ובטובולי הדנטינלי. חיידקים ותוצריהם כגון אנדוטוקסינים (lipopolysaccharide) של חיידקי גרם שליליים, וכן polyglycan acid lipoteichoic. הנמצאים על גבי הממברנה של חיידקי גרם חיוביים. תאי מערכת החיסון הכוללים תאי ה-Innate כגון תאים מאקרופגים, תאי הדנדריטים וכן תאי ה-T cell ותאי ה-B cell מהמערכת ה-Adaptive שמפרישים נוגדנים, ויחד הם משפעלים את המערכת האימונית ליצירת ציטוקינים. ציטוקינים נים אלו בזמן זיהום מייצרים חלבון וגורמים לאקטרי בציה של תאים סופגי עצם - קלסטיים. סוג זה של ספיגה מאפשר לחלק את הספיגה הזיהומית לשני תתי סוגים, External "apical" inflammatory resorption - הראשון, והסוג השני External "lateral" inflammatory resorption⁸.



תמונה 3: ספיגה אינפלמטורית "לטרלית" בשן מספר 21, אופיינית לזיהום מתעלות השורש לאחר חבלה לשן. שניגמה חבלה לשן.

תמונה 4: ספיגה אנקילואית רית "לטרלית" בשן מספר 11 כתוצאה מחבלה לשן. אשר נרגמה מתעלות השורש לאחר חבלה לשן. שניגמה חבלה לשן.

אחר שיניים שעברו שירוש, הראה את החשיבות של שמירת סיבי ה-PDL על גבי השורש, דבר המקטין את הספיגה האנקדוטית²⁶. אולם, כאשר מתרחשת ספיגה אנקילוטית אין טיפול מוצלח (תמונה 4).

בשנת 2020 וריטה ועמיתיה פרסמו מאמר שהדגים שטיפול רגנרטיבי אנדודונטלי בשן שעברה אנקילוזת וטופלה בשיטה זו התגברה על התהליך, והספיגה נעצרה. ברם, ברוב המקרים, הטיפול הוא שמירת השורש בתוך הלסת וביצוע דקורוציה לכותרת השן כדי לשמר את הרכס האלבולרי^{28,27}.

סיכום:

ספיגות שורשים הם סיבוך נפוץ ברפואת שיניים ולעיתים הטיפול בו מורכב. ההבנה של סיבת הספיגה, הגורמים המשפיעים על הספיגה, והיכולת שלנו לרפא את הספיגה או הקטנת הנזק מאפשרת הישרדות של השן לאורך זמן.

אולם, לאחרונה במאמר סקירה אשר בדק צורות טיפול של ספיגה לטרלית זיהומית נמצא שבטיפול רגנרטיבי אנדודוטלי regenerative (endodontic treatment) בעיקר עם חבישת התעלות באנטיביוטיקה לפי הפרוטוקול הרפואי של AAE ישנה אפשרות טובה לריפוי של תהליכי ספיגה זיהומי לטרלי "lateral" external inflammatory resorption. הנחת אנטיביוטיקה בתוך התעלות נמצאה כבעלת יכולת לחדור לטובר לי הדנטינלי טוב יותר, מקלציום הידרוקסיד²¹. דבר המאפשר חיטוי יעיל יותר, ויצירת צמנטום חדש. לפי פלמה ועמיתיו (2017), הגירוי שנוצר מקריש הדם וכן משחרור growth factors מהדנטין אפשר יצירת צמנטום חדש עד הדנטין החשוף בצד של הספיגה^{23,22}.

External replacement resorption (שחלופית) ספיגה

ספיגה שחלופית היא ספיגה בעלת פרוגנוזה קשה אשר לרוב גורמת לאיבוד שורש השן. זאת ספיגה המתרחשת כאשר השורש מוחלף בעצם. רוב הספיגות מתרחשות בגיל צעיר כאשר השכיחות לחבלות דנטליות חמורות אופיינית יותר. כאשר שטח נרחב מפני השורש נפגע ועמו התאים הצמנטובלסטים והפראצמנטום, תאים אוסטאוקלסטיים נצמדים לרקמה המינרלית של השן וסופגים את הדנטין, ואז מתרחשת אנקילוזת של השן בעצם²⁴. ישנן מספר דרכים להקטין את הנזק לפני שטח השורש. במקרה של אינטרוזיה, יש צורך להחזיר כמה שיותר מהר את השן למיקר מה הטבעי ולבצע קיבוע. במקרה של שירוש (avulsion), יש להחזיר את השן בהקדם למכת שית, כאשר הדבר אינו אפשרי, יש להניחה במדיום אחסון כגון חלב ולהגיע בהקדם למרפאת השיניים כדי להחזיר את השן ולבצע השתלה מחדש וקיבוע של השן. מאמר חשוב בן עשרים שנה של מעקב



References

1. Simpson, L.L. The origin, structure, and pharmacologic activity of botulinum toxin. *Pharmacol. Rev.* 1981, 33, 155-188
2. Jankovic, J.; Brin, M.F. Therapeutic uses of botulinum toxin. *N. Engl. J. Med.* 1991, 324, 1186-1194
3. Hallett, M.; Albanese, A.; Dressler, D.; Segal, K.R.; Simpson, D.M.; Truong, D.; Jankovic, J. Evidence-based review and assessment of botulinum neurotoxin for the treatment of movement disorders. *Toxicon* 2013, 67, 94-114
4. Guarda-Nardini, L.; Manfredini, D.; Salamone, M.; Salmaso, S.; Tonello, S.; Ferronato, G. Efficacy of botulinum toxin in treating myofascial pain in bruxers: A controlled placebo pilot study. *Cranio* 2008, 26, 126-135
5. Borodic, G.E.; Acquadro, M.A. The use of botulinum toxin for the treatment of chronic facial pain. *J. Pain* 2002, 3, 21-27
6. Stonehouse-Smith, D.; Begley, A.; Dodd, M. Clinical evaluation of botulinum toxin A in the management of temporomandibular myofascial pain. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2020, 58, 190-193.
7. Dym H, Pierre R 2nd. Diagnosis and Treatment Approaches to a "Gummy Smile". *Dent Clin North Am.* 2020, 64,341-349.
8. Duruel O, Ataman-Duruel ET, Berker E, Tözüm TF. Treatment of Various Types of Gummy Smile With Botulinum Toxin-A. *J Craniofac Surg.* 2019, 30,876-878.
9. Fedorowicz Z, van Zuuren EJ, Schoones J. Botulinum toxin for masseter hypertrophy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013, 9:CD007510.
10. Al-Muharraqi MA, Fedorowicz Z, Al Bareeq J, Al Bareeq R, Nasser M. Botulinum toxin for masseter hypertrophy. *Cochrane Database Syst Rev.* 2009, 21;(1):CD007510.
11. Castro WH, Gomez RS, Silva Oliveira J, Moura MD, Gomez RS. Botulinum toxin type A in the management of masseter muscle hypertrophy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005, 63, 20-4.
12. Lobbezoo F, Ahlberg J, Raphael KG et al. International consensus on the assessment of bruxism: report of a work in progress. *J Oral Rehabil.* 2018, 45, 837-844
13. Pavone BW (1985) Bruxism and its effect on the natural teeth. *J Prosthet Dent,* 1985, 53, 692-696
14. Chen Y, Tsai CH, Bae TH, Huang CY, Chen C, Kang YN, Chiu WK. Effectiveness of Botulinum Toxin Injection on Bruxism: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Aesthetic Plast Surg.* 2023, 47, 775-790.
15. Von Lindern J., Niederhagen B., Berge S., Appel T.: Type A botulinum toxin in the treatment of chronic facial pain associated with masticatory hyperactivity. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001, 101, 39-41.
16. Friction J.: Myogenous temporomandibular disorders: diagnostic and management considerations. *Dent Clin North Am* 2007, 51, 61-83.
17. Abboud WA, Hassin-Baer S, Joachim M, Givol N, Yahalom R. Localized myofascial pain responds better than referring myofascial pain to botulinum toxin injections. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2017, 46, 1417-1423
18. Hersh E.V., Balasubramaniam R., Pinto A.: Pharmacologic management of temporomandibular disorders. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2008, 20, 197-210.

