

אלגוריתם לתכנון הטיפול בשתלים

התקנת שתלים דנטאליים הנה פעולה כירורגית המצריכה עריכת אנמנזה רפואית מקיפה, תכנון מדוקדק וביצוע בהתאם לפרוטוקול כירורגי מסודר המגובה ע"י הספרות המקצועית

ד"ר יניב מאייר, ד"ר ערן גבאי

התקנת שתלים דנטאליים מהווה מזה כשני עשורים אלטרנטיבת טיפול ראוייה להשלמת חוסר של שן בודדת או מס' שיניים וזאת בזכות שיעור השרידות הגבוה (92%-97%) בקרב מטופלים בריאים¹.

עלייה בשכיחות השימוש בשתלים ופרספקטיבת זמן שהולכת וגדלה מובילים לעלייה בשיעור הסיכונים והכישלונות. על פי מאמרם של Berglundh ו-Zitzmann משנת 2008 שיעור המחלות הסובכות שתלים הינו גבוה למדי ועומד על 80% מהמטופלים ו-50% מהשתלים במקרים של פריאימפלנט מוקוזיטיס (תהליך דלקתי הפיך ברמות הרכות סביב שתל מתפקד) ו-28%-56% מהמטופלים ו-12%-42% מהשתלים במקרים של פריאימפלנטטיס (תהליך דלקתי המלווה בסימנים קליניים כגון אובדן תמיכה גרמית ורטיקלית, ספורציה, ניידות שתל וכד').

הסטטיסטיקה מצביעה כיום על אובדן שנתי של אחוז אחד מכלל השתלים². גורמי הסיכון לכישלון השתלים הינם רבים ומגוונים (טבלה 1, 2).

טבלה 1. גורמי סיכון מקומיים אפשריים להתפתחות פריאימפלנטטיס וכשלון שתלים

1	נכחות זיהום בחלל הפה שאינם מטופל
	זיהום ממקור פריודונטאלי
	זיהום ממקור אנדודונטאלי
2	הרגלים פאראפונקציונליים
	ברוקסיזם
	הדוק שיניים
	שחיקה
3	סגר
4	איכות וכמות הרכס האלואולרי

נתון נוסף שיש לקחת בחשבון הינו הירידה בשיעור שרידות השתלים הדנטאליים כאשר מבצעים התקנת שתלים חוזרת (בפעם השניה או בפעם השלישית). שיעור ההשרדות של שתלים שהותקנו בפעם השניה יורד לכ-71% על פי Grossmann או ל-83.5% על פי Machtei^{3,4}. ניסיון התקנה בפעם השלישית באותו אתר כירורגי מוביל לירידה דרמטית בשרידות השתל לכדי 60%⁵ (טבלה 3).

טבלה 2. גורמי סיכון סיסטמיים אפשריים להתפתחות פריאימפלנטטיס וכשלון שתלים

1	עישון
2	גיל
3	הסטוריה רפואית
	נטיילת ביספוספונטים
	כימותרפיה
	אנטיקואגולנטים
	מדכאי מערכת החיסון (סטרואידים וכו')
4	סוכרת
5	הפרעות למטבוליזם העצם (אוסטיאופורוזיס)
6	מחלות רקמת חיבור
	סקלרוזמה
	זאבת
7	הפרעות המטולוגיות
	אנמיה אפלטית
	חוסר / פגם בנירופילים
8	קטרסטימיה
9	מחלות המדכאות את מע' החיסון (HIV וכו')
10	מחלות גנטיות
	תסמונת דאון
	אקטודמל דיספליזיה
	מחלת קרוהן

טבלה 3. שרידות שתלים דנטאליים על פי מס' ניסיונות ההשתלה

ניסיון השתלה	שרידות (באחוזים)	מאמר
I	92%-97%	Rosenberg et al. 2004
II	71% 83.5%	Grossmann et al. 2007 Machtei et al. 2008
III	60%	Machtei et al. 2010

אופן הטיפול במקרי פריאימפלנטטיס הינו מורכב ונגזר מחומרת המחלה על סמך ממצאים קליניים ורנטגניים. קיימים פרוטוקולים רבים לטיפול והמוכר שבהם הוצע ע"י Ruter בשנת 2001. סקירת ספרות מקיפה שנערכה ע"י Renvert

ועמיתיו בשנת 2008⁶ דנה ביעילות הטיפולים הלא כירורגיים במצבי דלקת ומחלה סביב שתלים. החוקרים הסיקו שטיפול מכני לא כירורגי אינו יעיל במצבי פריאימפלנטטיס בעוד שטיפול מכני לא כירורגי יעיל במצבי מוקוזיטיס סביב שתלים. הוספת שיטות אנטימיקרוביאליות שיפרה את יעילות הטיפול במצבי המוקוזיטיס.

סקירה נספת שנערכה ע"י אותה קבוצה במטרה לבדוק יעילות טיפול כירורגי לא מצאה הבדלים בין שיטות החיטוי השונות ומצאה הצלחה חלקית בלבד לטכניקות רגרטביזי אך ללא עדות לדה-אוסאואינטגרציה.

המסקנה המתבקשת לנוכח ממצאים אלה, הינה כי יש צורך בנקיטת אמצעים מניעתיים אשר יקטינו את הסיכויים להתפתחות סיכונים בשתלים, לטווח הזמן הקצר ולטווח הארוך.

אלגוריתם לתכנון הטיפול בשתלים

הניסיון מלמד שתכנון מוקדם והקפדה על פרוטוקול כירורגי קפדני, המתבסס על ספרות מקצועית מדעית ומבוקרת, מצמצם את הארעות הכישלונות המוקדמים והמאוחרים.

מנסינו, התחומים שאותם עלינו לקחת בחשבון בעת תכנון וביצוע תוכנית טיפול כירורגית המבוססת על שתלים דנטאליים, ניתנים לחלוקה לארבעה נושאים מרכזיים:

1. המטופל
2. האתר המיועד להתקנת השתל
3. ההליך הכירורגי
4. שיקולים שיקומיים

המטופל

במסגרת פאות הטיפול הראשונה עלינו לתת מענה לגורמים ברמת המתופל. במהלך הבדיקה הראשונית עלינו להקפיד על איסוף פרטים מדוקדק תוך התייחסות למחלות רקע אשר עלולות להשפיע על מהלך הטיפול. ההיסטוריה הרפואית והדנטאלית יתייבו את אופן הטיפול ויתפסו מקום מרכזי בשקלול הנתונים לצורך קביעת תוכנית הטיפול השיקומית הסופית בה נבחר. במקרה של מחלת חניכיים יש צורך להגיע לבריאות חניכיים תקינה ע"י השלמת טיפול חניכיים מלא, לפני המשך לשיקום קבוע מכל סוג שהוא. ההכנה הראשונית מאפשרת לקלינאי לבחון את שיתוף הפעולה של המטופל וכן את תגובת הרקמות.

האתר הכירורגי

לאחר שבחנו את הנתונים ברמת המטופל, נוכל להתקדם ולבחון את הנתונים ברמת האתר המיועד להשתלה, זאת ע"י שקלול נתוני ה-CT והנתונים שאספנו בבדיקה הקלינית. כמות העצם המינימלית באתר תלויה במימדי השתל המתוכנן. רוחב הרכס המינימלי הדרוש למיקום שתל הוא כ-4 מ"מ. יש לקחת בחשבון שפלטת B דקה בסמוך לשתל נוטה להיספג עם הזמן ובעיקר בחודשים הראשונים לאחר עקירת השן.⁷

כמות הרקמה המקורנת הינו פרמטר נוסף שיש לקחת בחשבון. רקמה מקורנת דקה או העדר רקמה מקורנת עלולים להביא לעלייה בהצטברות הפלאק על גבי השתלים, החמרה במראה דלקת החניכיים, עלייה בדימום למגע והגדלת הסיכון לנסיגת חניכיים.⁸ במקרים של חסר ברקמה מקורנת יש צורך בפרוצדורות כירורגיות לעיבוי הרקמה המקורנת באתר.

ההלך הכירורגי

הפרוצדורה הכירורגית מחייבת שמירה על כללים ופרוטוקול מסודר אשר ישפרו את סיכויי שרידות השתל לאורך זמן: יש להימנע מחימום העצם בקידוח, הפעלת לחץ ביתר על העצם בהחזרת השתל וכן לתכנן מראש את המקרה בצורה אופטימלית. על פי מחקרים המפורסם של Eriksson and Albrektsson משנת 1984⁹ חימום שתל מעל ל-47°C עלול להוביל ליצירת עצם מופחתת באזור המגע של השתל עם העצם ולפגיעה באוסטאואינטגרציה. בכדי להמנע ממצבים של חימום ביתר חשוב להקפיד על איריגציה טובה של הקדח. Sener ועמיתיו חקרו בשנת 2009 את יעילות האיריגציה בקידוח בעצם טרייה in vitro. הם דיווחו כי חימום העצם בקידוח גדול יותר בחלק הקורטיקלי והאיריגציה יותר יעילה באזור זה. סליין בטמפ' החודר מספיק למניעת עליית טמפ' מספקת. יחד עם זאת, שימוש בסליין בטמפ' 10°C נמצא כיעיל יותר.

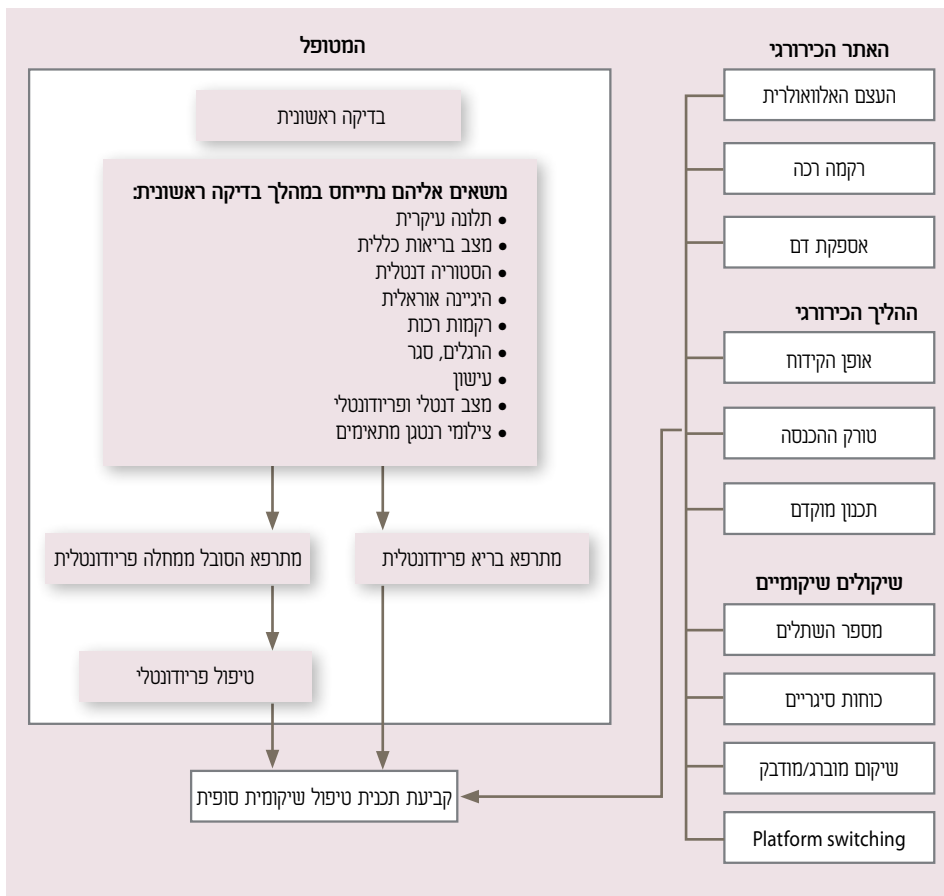
במהלך החזרת השתל יש להקפיד על torque ההכנסה. במחקר שנערך ע"י Bashutski ב-2009¹⁰ במודל חיה נמצא כי החזרת שתלים בקדח אשר קטן ביותר מ-15% מקוטר השתל עלולה לגרום לפגיעה בתגובת רפוי הרקמה בשלבים הראשונים. בתאור מקרה שפורסם ע"י Tabassum ב-2011¹¹ נלקחה היסטולוגיה מאדם סביב שתלים אשר הראו אובדן עצם מתקדם וראתה עצם נקרוטית ללא אוסטאוציטים חיים.

שיקולים שיקומיים

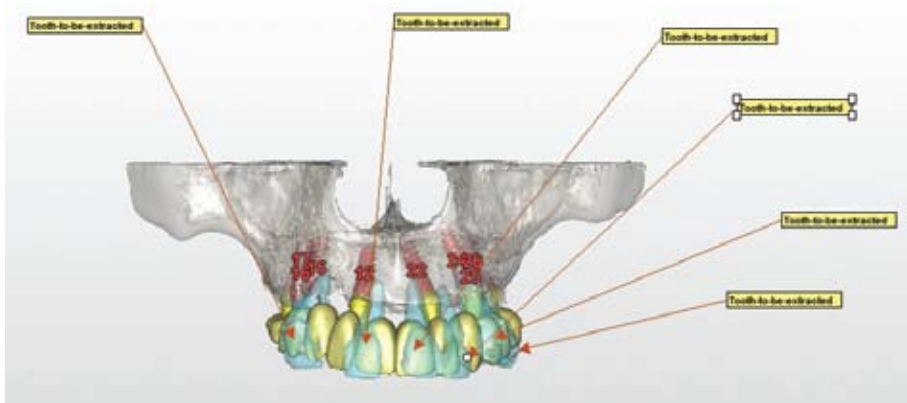
מבחינה שיקומית עלינו להתייחס למספר השתלים, הכוחות הסיגריים ושיטת הצמנטציה של הכתרים ולשקול שימוש בשיטות שיקומיות לשימור עצם platform switching.

בסקירה הכוללת מטא-אנליזה שהתפרסמה ב-2012 ע"י Heydecke¹² נמצא כי שיקום חלקי קבוע הנתמך

תרשים 1. אלגוריתם לתכנון הטיפול בשתלים



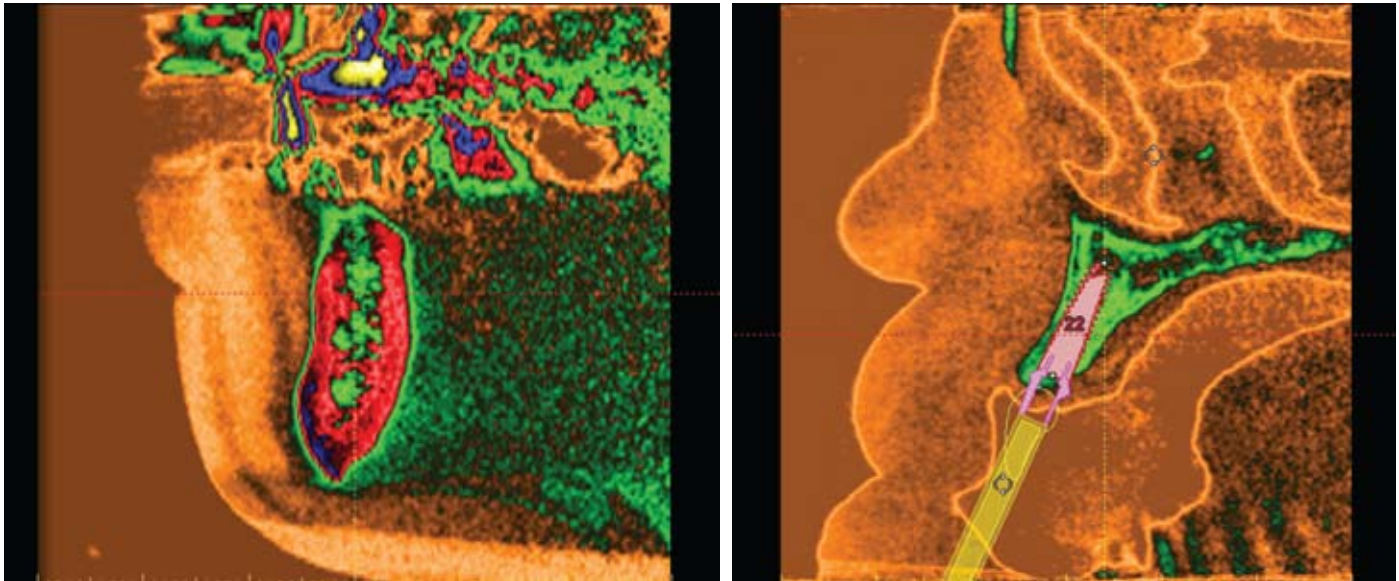
תמונה 1. תכנון התקנת שתלים בעזרת תוכנת simplant



Chamborne ב-2010¹³ נמצא כי כוח סיגרי המלווה בבקרת רוכד לקויה גורם להתרופפות ואובדן תאחיות השתל. יש לציין כי סקירה זו כללה מחקרים במודל חיות בלבד מכיוון שלא נעשו מחקרים בנושא בבני אדם. לנוכח כך מומלץ לנקוט במס' כללים בזמן תכנון השיקום: פלטפורמת שיקום רחבה, חיבור שתלים, ביטול כוחות גזירה,

על 2 עד 4 שתלים הינו בעל שרידות של 98% ל-10 שנים. תותבת שלמה קבועה הנתמכת על 4 עד 6 שתלים בעלת שיעור הישרדות של 98% ל-5 שנים ו-95% ל-10 שנים. יחד עם זאת לא נמצא יחס אידאלי בין מס' השתלים למספר היחידות המשוחזרות. כוחות סגריים מופרזים מהווים גורם משמעותי בכישלון מאוחר של שתלים. בסקירה שערך

תמונה 2,3. איכות העצם (צפיפות) ניתנת להבדלה בקלות רבה יחסית בעזרת תוכנת התכנון המוקדם



לכין רכיבים אנטומיים כגון כלי דם, עצבים, סינוס מקסילרי וכד' (תמונה מס' 1,2).

סיכום

התקנת שתלים דנטאליים הינה פרוצדורה שכחה, בטוחה ובעלת סיכויי הצלחה גבוהים אולם, יש להתייחס אליה כפי שמתייחסים לכל פעולה כירורגית אחרת. על כן, יש לבצע אנמנזה רפואית מקיפה, לתכנן את המקרה תוך בחינת כל השיקולים הכירורגיים והשיקומיים ולבצע אותה בהתאם לפרוטוקול כירורגי מסודר המגובה ע"י הספרות המקצועית.

ד"ר ניב מאיר וד"ר ערן גבאי, מומחים לרפואת חניכיים ובעלי מרפאה העוסקת ברפואת חניכיים וכירורגיה בלבד

שתלים ואובדן תאחיזה מתקדם סביב שתלים. תכנון שיקום בשיטת Platform switching יכול אף הוא לסייע בשימור העצם סביב השתלים. בשנת 2010 פרסם Atieh מטא-אנליזה¹⁶ אשר בחנה את הנושא ומצאה שפחות עצם נספגה סביב שתלים ששוקמו בשיטה זו. ממצא חשוב נוסף קבע כי ככל שההבדל בקטרים היה גדול יותר אזי התקבלה גם יותר שמירה על גובה העצם. הפער בין קוטר הפלטה השיקומית של השתל לקוטר המבנה חייב לעמוד לפחות על 0.4 מ"מ.

שימוש בתוכנות ממוחשבות לצורך תכנון והנחיית שתלים מאפשרות לנו לתכנן את העבודה כולה מרמת השתל ועד רמת השיקום הסופי. באמצעות התוכנות ניתן לבחון את איכות וכמות העצם, עובי הפלטה הבוקלית, מרחק בין שתלים ומרחק בינם

פיזור שתלים על פני הקשת, הגדלת כמות השתלים ולקיחת אנמנזה ובריאת סגר מקיפה כדי לשלול הרגלים פאראפונקציונליים.

שיטת השיקום - מודבק או מוברג - גם היא בעלת השלכות על שרידות השתלים. במחקר של Linkevicius משנת 2012¹⁴ נמצא כי ב-85% מהמקרים של מחלה סביב שתלים נתגלו שאריות צמנט. בשתלים ללא שאריות צמנט רק ב-30% מהשתלים אובחנה מחלה סביב שתלים. בשתלים עם שיקום מוברג, לעומת זאת, אובחנה מחלה סביב שתלים רק ב-1% מהמקרים.

בסקירת ספרות שערכו Sailer ועמיתיו (2012) לא נמצא יתרון מובהק לאף אחת משיטות השיקום, מודבק או מוברג. יחד עם זאת שיקום מודבק על גבי שתלים נמצא מעורב ביותר סיבוכים ביולוגיים חמורים כאובדן

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

- Rosenberg ES, Cho SC, Elian N, Jalbout ZN, Froum S, Evian CI. (2004) A comparison of characteristics of implant failure and survival in periodontally compromised and periodontally healthy patients: a clinical report. The international Journal of Oral & maxillofacial Implants 19:873-879.
- Perry J, Lenchewski E. (2004) Clinical performance and 5 year retrospective evaluation of Frialit 2 implants. The International Journal of oral & Maxillofacial Implants 19:887-891.
- Grossmann Y, Levin L. Success and survival of single dental implant placed in sites of previously failed implants. Journal of Periodontology 2007; 78(9):1670-4
- Machtei EE, Mahler D, Oettinger-Barak O, Zuabi O, Horwitz J. Dental Implants placed in previously failed sites: survival rate and factors affecting the outcome. Clinal Oral Implant Research. 2008;19(3):259-64.
- Machtei EE, Horwitz J, Mahler D, Grossmann Y, Levin L. Third attempt to place implants in sites where previous surgeries have failed. Journal of Clinical Periodontology 2010; 38(2):195-8.
- Renvert S, Roos-Jansaker AM, Claffey M. Non surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a literature review. Journal of Clinical Periodontology 2008;35(Suppl 8):305-315
- Spray JR, Black CG, Morris HF et al. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. Ann Periodontol 2000; 5(1):119-28
- Roos-Jansaker AM, Renvert H, Lindahl C, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part III: factors associated with peri-implant lesions. J Clin

- Periodontol. 2006 ;33(4):296-301.
- Eriksson RA, Albrektsson T. The effect of heat on bone regeneration: an experimental study in the rabbit using the bone growth chamber. J Oral Maxillofac Surg. 1984 .
- Bashutski JD, D'Silva NJ, Wang HL. Implant compression necrosis: current understanding and case report. J Periodontol. 2009 Apr;80(4):700-4.
- Tabassum A, Meijer GJ, Walboomers XF, Jansen JA. Biological limits of the undersized surgical technique: a study in goats. Clin Oral Implants Res. 2011;22(2):129-34.
- Heydecke G, Zwahlen M, Nicol A, Nisand D, Payer M, Renouard F, Grohmann P, Mühlemann S, Joda T. What is the optimal number of implants for fixed reconstructions: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2012;23 Suppl 6:217-28.
- Chambrone L, Chambrone LA, Lima LA. Effects of occlusal overload on peri-implant tissue health: a systematic review of animal-model studies. J Periodontol. 2010;81(10):1367-78.
- Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. Clin Oral Implants Res. 2012 Aug 8.
- Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CH, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. Clin Oral Implants Res. 2012 Oct;23 Suppl 6:163-201.
- Atieh MT, Ibrahim HM, Atieh. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: A systematic review and meta-analysis. J Periodontol 2010; 81: 1350-1366