

ביצוע שתלים חד-שלביים (one-stage) בסינוסים שעברו אוגמנטציה בעזרת allograft - תיאור מקרים

גישה שמרנית יותר הכוללת שימוש באוסטיאוטומים לאוגמנטציה של רצפת הסינוס תוארה לראשונה על-ידי Summers בשנת 1994 (11, 12). הטכניקה מבוססת על שימוש באוסטיאוטומים קעורים ומתכנסים בקצה* (תמונה 1). הקצה הקעור אוסף עצם מקירות ההכנה ודוחק אותה לכיוון הסינוס תוך כדי הרמה של הרצפה הגרמית של הסינוס, הפריאוטיאום והרירית השניידרנית. הוספת עצם או תחליפיה מפשטת את הרמת רצפת רירית הסינוס וכן מקטינה את סיכוי הפרפורציה של הרירית במידה ניכרת. בטכניקה זו ניתן להשתמש כשיש לפחות ששה מ"מ עצם בין הרכס האלוואולי לבין רצפת הסינוס המקסילרי (12, 13). שיטות אלה לאוגמנטציה הסינוס המקסילרי תוארו לגבי שתלים שהוחדרו בשיטה הדו-שלבית (two-stages). בשיטה זו השתלים כוסו ברקמה לאחר ההשתלה ונחשפו בפרוצדורה כירורגית נוספת לאחר תקופת הקליטה. כיום הולכת ומתגברת נפישות השיטה החד-שלבית להחדרת שתלים. שיטה זו מונעת את הצורך בניתוח לחשיפת השתלים ואחוז ההצלחות שלה דומה לזה המדווח בשיטה הדו-שלבית (22-24). למרות השימוש הנרחב בשיטה החד-שלבית, מספר הדיווחים המתארים את יישומה בסינוסים מקסילריים לאחר או תוך כדי אוגמנטציה הוא קטן ביותר (14).

*3I, Implant innovations, Inc., West Palm Beach FL.

מבוא

Deminerized Frozen Dried Bone Allograft (DFDBA), הידוע כחומר אוסיאואינדוקטיבי ואוסיאווקונדוקטיבי, נמצא בשימוש פריודונטלי מזה כ-35 שנים (1). החל מאמצע שנות ה-80 פורסמו מספר מאמרים המתארים שימוש ב-allograft לצורך הרמת רצפת הסינוס המקסילרי (2-10).

ב-consensus report של האקדמיה לאוסיאואינטגרציה משנת 1996 (7) דווח על הצלחה של 85% בשתלים שבוצעו בסינוסים שעברו אוגמנטציה בטכניקת החלון על-ידי allograft בתום חמש שנות מעקב. אחוזי ההצלחה היו גבוהים אף יותר והגיעו ל-93.9% כאשר הרמת רצפת הסינוס נעשתה בזמנית עם החדרת השתלים, ול-96.7% כאשר השתלים הוחדרו שמונה חודשים לפחות לאחר הרמת הסינוס (פרוצדורה דו-שלבית).

במחקר היסטומורפומטרי, שבדק את שלבי המינרליזציה של שתלים מסוג allogenic-xenogenic ששה עד שנים-עשר חודשים לאחר השתלתם בסינוס, נמצא כי היתה מינרליזציה של ה-DFDBA בכל הדגימות שנבדקו, תהליך בניית קוריות העצם החדשה התגבר בתקופה זאת אולם איכותה של העצם החדשה היתה ירודה בהשוואה לזאת של העצם הבסיסית גם לאחר שנים-עשר חודשים (10). מחקר היסטולוגי אחר (6) תיאר תוצאות דומות וציין ירידה באיכות העצם ככל שהמרחק מרצפת הסינוס גדל.

ד"ר ר. קולרמן*
ד"ר א. הירש**
פרופ' ל. שפירא**

*מירפאה פרטית,
תל-אביב.

**המחלקה

לפריודונטיה, בית-הספר
לרפואת שיניים של
האוניברסיטה העברית
והדסה מיסודה של
אחות אלפה אומגה,
ירושלים.

הוחלפה במבנה מסוג solid conical abutment (תמונה 7) ובוצע כתר חרסיה מאוחה למתכת. בצילום רנטגן שבוצע לאחר כשנתיים מזמן החדרת השתל נראה איזור רדיואופאקי דמוי עצם המקיף את השתל (תמונה 8).

מקרה מס' 2 - אוגמנטציית סינוס מקדימה בעזרת חלון לטרלי והשתלה חד-שלבית

המתרפא בן 45, בריא, שאינו מעשן, ללא עבר של מחלות הסינוסים. התלונן על כאב בשן 13. בבדיקה קלינית זוהה סדק בשורש והשן נעקרה. הוחלט על ביצוע שתלים באיזור שיניים 14-16. צילום פריאפיקאלי והדמיה ממוחשבת (CT) (תמונות 9, 10) הדגימו רצפת סינוס קרובה לשיא הרכס השארי והוחלט לבצע פרוצדורה מקדימה של אוגמנטציית רצפת הסינוס בטכניקת החלון הטרלי תוך שימוש ב-DFDB-allograft*, וביצוע שתלים בשלב שני (תמונה 11). לאחר פרה-מדיקציה עם amoxicillin והרדמה מקומית בוצע חתך כשלושה מ"מ מעבר למרכז הרכס השארי לכיוון פלטינאלי ובוצעו חתכי שחרור ורטיקלים תוך שמירת הפילות של השיניים 12 ו-17. הכנת החלון בוצעה עם מקדח טונגסטן עגול גדול במהירות איטית עם קירור מתמיד (תמונה 12). רירית הסינוס הופשלה בעזרת קורטות סינוס עד לחשיפת הקירות הגרמיים של הסינוס. החלון שנוצר הופשל פנימה כדי שיוכל לשמש כרצפת הסינוס החדשה. החלל שנוצר מולא ב-2.5 גרם של DFDBA* (תמונה 13). החלון ושתל העצם כוסו בממברנה לא נספגת*** שקובעה למקומה באמצעות ברגי טיטניום (תמונה 14). המתלית נתפרה למקומה על-ידי חוט משי 4-0 (תמונה 15), והמתרפא קיבל הנחיה לשיטות פה עם chlorhexidine למשך שבועיים. התפרים הוסרו לאחר שבועיים ומהלך הריפוי היה תקין. בהדמיית CT, שבוצעה שנה וחצי מאוחר יותר, ניתן לראות מילוי רדיואופאקי בסינוס שטופל (תמונה 16). לשם החדרת השתלים בוצע חתך פראקרטלי לכיוון פלטינאלי.

*GTAM Augmentation Material, W.L. Gore & Assoc, Flagstaff AZ.

במאמר הנוכחי, באמצעות שני תיאורי מקרה, נתאר את השימוש בשתלים חד-שלביים באתרים שעברו אוגמנטציה של הסינוס המקסילרי בעזרת DFDBA. הדבר נעשה בשתי שיטות: טכניקת החלון הטרלי כאשר אוגמנטציית הסינוס מקדימה את ההשתלה, ובאמצעות אוסטיאוטומים באותה פרוצדורה כירורגית יחד עם הכנסת השתלים.

תיאור מקרים

מקרה מס' 1 - אוגמנטציית סינוס חד-שלבית בעזרת אוסטיאוטומים

המתרפאה בת 24, בריאה, שאינה מעשנת, ללא רקע של דלקות הסינוסים. בצילום פריאפיקאלי שבוצע כחודשיים לאחר עקירת שן 26 נראתה רצפת סינוס קרובה ביותר לשיא הרכס האלוואולרי (תמונה 2). בטומוגרפיה ממוחשבת של הלסת העליונה (CT) (תמונה 3) אותר רכס אלוואולרי בגובה של כשבעה מ"מ. טכניקת הטיפול כללה ביצוע שתל חד-שלבי תוך הרמת רצפת הסינוס. לאחר מתן פרה-מדיקציה של amoxycillin שעה לפני הניתוח ושיטפת הפה עם תמיסת chlorhexidine, בוצעה הרדמה מקומית רגילה. בוצע חתך במרכז הרכס השארי עם חתך שחרור דיסטאלי (תמונה 4) והופשלה מתלית (flap) מוקופריאוטטאלית. האתר הוכן באמצעות מקדחים ואוסטיאוטומים כפי שתואר (12). ה-DFDBA* הוכנס לאתר ההשתלה במספר מנות תוך דחיקת הרירית כלפי מעלה. הוכנס שתל חד-שלבי מסוג Bonefit** ברוחב 4.8 מ"מ ובאורך עשרה מ"מ כך שמ"מ אחד מצוואר השתל נמצא קורונלית לשיא הרכס הגרמי. המתלית מוקמה מעט קורונלית על מנת שתכסה חלקית את בורג הריפוי בצידו הבוקאלי (תמונה 5) ונתפרה למקומה עם חוטי ניילון 5-0 (15). צילום הרנטגן שבוצע לאחר ההשתלה מדגים שתל הבולט כשלושה מ"מ לתוך חלל הסינוס (תמונה 6). לאחר ששה חודשים השתל נמצא תקין קלינית. כיפת הריפוי

*Life Net, Virginia Beach VA.

**ITI, Institute Straumann AG, Waldenberg, Switzerland.

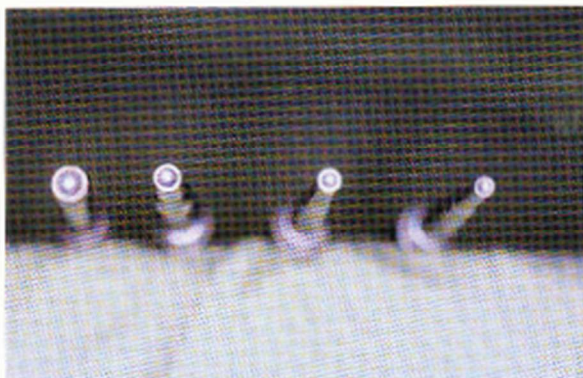
מתבצעת ללא מגע ישיר בין המכשירים לבין רירית הסינוס. חסרונותיה של הטכניקה נובעים מחוסר הראייה הישירה של איזור העבודה וכן מהקושי לחזות את כמות בניית העצם. במקרים בהם כמות העצם הקיימת קטנה מחמישה מ"מ מומלץ להשתמש בטכניקת החלון הלטרלי שבה ניתן לבצע אוגמנטציה המאפשרת החדרה של מספר שתלים בפרוצדורה כירורגית נוספת (7). אין הסכמה לגבי החומר האידיאלי לאוגמנטציית סינוס. עצם אוטוגנית נחשבת כיום כמקור אמין ביותר אבל רק מקורות אקסטרא-אוראליים יכולים לספק את כמות העצם הדרושה לאוגמנטציית הסינוס. הקצירה מאתרים אקסטרא-אוראליים היא מורכבת מבחינה טכנית, גורמת סבל נוסף למתופא ולכן השימוש בחומר מוגבל. חומרים נוספים שנבדקו כחומרי מילוי לאוגמנטציית סינוס הם: DFDBA (4, 6, 10, 16), חומרים אלופלסטיים כגון הידרוקסיאפטיט (17, 18), קסנוגראפטים (3, 19) ו-BMP2 (20). כמו כן נבדק השימוש בשילובים שונים של החומרים הנ"ל. פרט לעצם אוטוגנית, ה-allograft הוא באופן תיאורטי המתאים ביותר כיוון שהוא מאפשר קיום התהליכים הבסיסיים הדרושים לרגרציית עצם: אוסטיאואינדוקציה, אוסטיאוקונדוקציה ואוסטיאוגנזיס (1-3, 10). הנתונים על אוגמנטציית סינוס תוך שימוש בחומרי השתלה שונים רוכזו ותוארו ב-sinus graft consensus conference משנת 1996 (7). בדו"ח זה תוארו 1,007 אוגמנטציות סינוס שבהן בוצעו 3,354 שתלים. ב-2,500 שתלים תואר מעקב של שלוש שנים לפחות. בנוסף נסקרו חומרי השתלה שונים ושילובים שלהם. במעקב של שלוש שנים לפחות דווח על 97-90 אחוזי הצלחה. אחוזי ההצלחה שדווחו בשתלים שהוחדרו שמונה חודשים לפחות אחרי השתלת הסינוסים ב-allograft, היו 96.7%. בבדיקה היסטולוגית שנערכה 16 חודשים לאחר ההשתלה ב-allograft נמצאו חלקיקי DFDBA עטופים ברקמת חיבור (6). מחקר אחר שבוצע בכלבים מתאר נתונים דומים ואינו מתאר בניית עצם חדשה (16). Hanisch וחבריו (10) שבדקו היסטומורפומטרית סינוסים מ-20 מתרפאים בהם

בהפשלת המתלית (תמונה 17) נתגלה רכס שארי צר, בעיקר באיזור שיניים 13-14. הממברנה הוצאה ממקומה (תמונה 18) וניתן היה לראות רקמה קשה דמוית עצם באיזור בו בוצע החלון הלטרלי (תמונה 19). בוצע קידוח באתר ההשתלה תוך שילוב של שימוש באוסטיאוטומים לשם הרחבת עצם (11). נלקחה ביופסיית עצם על-ידי Trepphine drill* מאתר שן 16 (תמונה 20). הוחדרו ארבעה שתלי Bonelit באורכים 12-14 מ"מ ובקטרים 3.3-4.8 מ"מ. חוברו כיפות-ריפוי בגובה שלושה מ"מ על מנת לאפשר תמיכה ומיקום קורונאלי של המתלית תוך עיבוי הרקמה הרכה הבוקלית לשתלים (תמונה 21). צילום רנטגן מיום ההשתלה מדגים את הרדיואופאקיות העוטפת את כל ארבעת השתלים (תמונה 22). בבדיקה היסטולוגית בצביעת המטוקסילין-אאוזין של הביופסיה שנלקחה מאיזור ההשתלה ניתן להבחין בחלקיקי עצם ללא תאים (DFDBA) שעבר רמינליזציה) בסמיכות לקוריות עצם ויטאלית. לא ניצפו תאי דלקת או אוסטיאוקלסטים בסמוך לחלקיקי ה-DFDBA (תמונה 23).

דין

במאמר הנוכחי הדגמנו את האפשרות לביצוע שתלים חד-שלביים בסינוס שעבר אוגמנטציה בפרוצדורה קודמת או בפרוצדורה משולבת של החדרת השתל יחד עם אוגמנטציית הסינוס. בשיטה זאת נחסכת פעולה כירורגית נוספת לצורך חשיפת השתלים ולכן היא נוחה יותר למתופא ולרופא. הקושי בביצוע שתלים באיזור המקסילה האחורית נובע הן מהדחיסות הירודה של העצם במקום (21) והן מחוסר מרחב קורונו-אפיקלי הנובע מקרבה של רצפת הסינוס לרכס השארי. השימוש באוסטיאוטומים מאפשר החדרת שתלים באתרים בהם יש לפחות ששה מ"מ עצם בין שיא הרכס לבין רצפת הסינוס (12). בהשוואה לטכניקת החלון הלטרלי, טכניקת האוסטיאוטום קלה יותר לביצוע, פשוטה יותר ופחות פולשנית. היא

*ITI, Institute Straumann AG, Waldenberg, Switzerland.



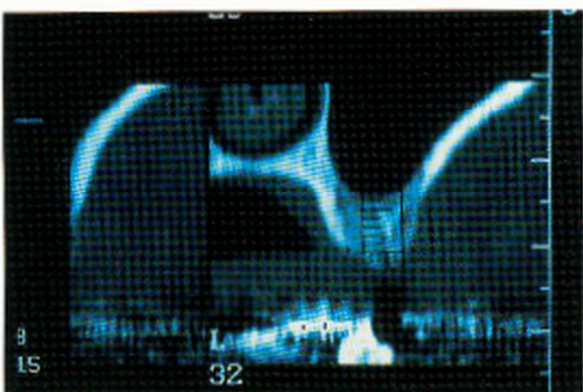
תמונה 1:

מבט על של האוסטיאוסימום הקעורים על שם Summers, המיועדים בין השאר להרסה ורצפת הסינוס באופן שמרני.



תמונה 2:

צילום רונטן פריאפיקלי של שן 26 המדנים מרחב שאינו מספיק לשחל בין רצפת הסינוס לשיא הרנס השארי (מקרה מס' 1).



תמונה 3:

הדפיה ממוחשבת (CT) של איזור שן 26 המדנייה את המכט הסניסלי על האיזור המיועד להשתלה, ניתן לראות כי המרחב המיועד להשתלה אינו עולה על שבעה מ"מ.

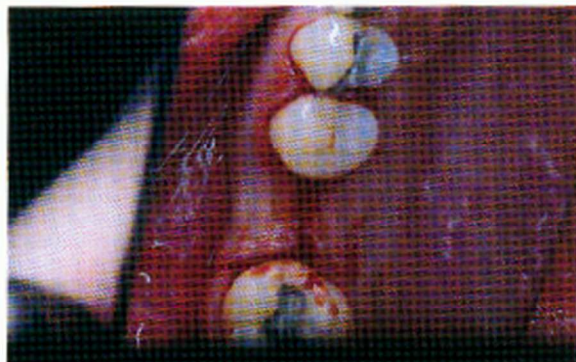
בוצעו 6-12 חודשים קודם-לכן שתלי עצם מסוג allogenic-xenogenic, מצאו שתהליך המינרליזציה של העצם התגבר לאורך התקופה הזאת. חלקיקי ה-DFDBA שנצפו לא הראו פעילות אוסטיאווגנית (בנייה או ספיגת עצם) ובקרבם נמצאו קוריות עצם חדשה, תהליך שייתכן וסייע למינרליזציה ה-DFDBA באתר ההשתלה.

במקרה המתואר נלקחה ביופסיה 18 חודשים לאחר השתלת allograft בסינוס המקסילרי. נמצאו תוצאות דומות למתואר במאמרם של Hanisch וחבריו (10) וחלקיקי ה-DFDBA שעברו רמינרליזציה היו מוקפים בחלקם ברקמת חיבור ובקרבם קוריות עצם ויטאליות. קוריות עצם חדשה נמצאו גם באזורים הקרובים לרירית הסינוס. ממצא זה שונה מהמתואר במאמרם של Nishibory וחבריו (6) הטוען לירידה בכמות קוריות העצם ככל שמתרחקים מרצפת הסינוס. למרות היעדר מחקרים אורכיים המשווים בין שתלים חלקים לשתלים מחוספסים בסינוסים שעברו אוגמנטציה, ישנה סבירות גבוהה ששטח פנים מחוספס של השתלים יביא לתוצאות טובות יותר מאשר שתלים חלקים עקב הגדלת שטח המגע עם העצם החדשה (7). מסיבה זאת נבחרו שתלים מחוספסים מסוג plasma-sprayed לשימוש במתרפאים המתוארים כאן. השתלים שהוחדרו היו חד-שלביים לאור דיווחים רבים הטוענים לאחוזי הצלחה דומים בשימוש בשתלים חד-שלביים ודו-שלביים (22-24). לסיכום, במאמר הנוכחי תואר ביצוע שתלים חד-שלביים בסינוסים שעברו אוגמנטציה בעזרת allograft. היתרון הגדול בשתלים חד-שלביים (one-staged) הוא האפשרות לבצע מרוצדורה כירורגית אחת ללא צורך בכירורגיה נוספת לחשיפת השתל. כירורגיה שנייה כזו כרוכה בטרואומה ניתוחית נוספת למתרפא ובהמתנה של 4-6 שבועות נוספים עד להחלמת הרקמה הרכה סביב כיפת הריפוי.



תמונה 7:

מכס אוקלולרי על איזור השתל לאחר עושה חודשי ריפוי והחלפת כיפת הריפוי במבנה מסוג solid conical abutment.



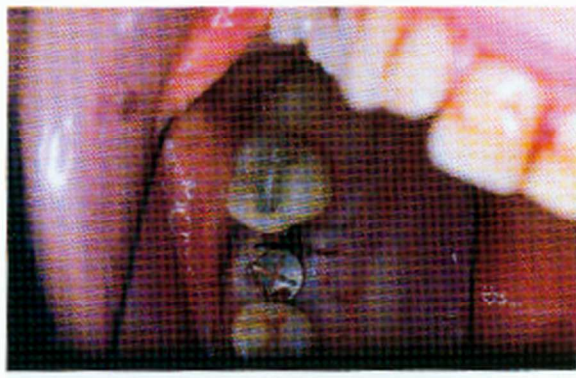
תמונה 4:

בוצע חתך מיד-קרטסלי ראשוני באיזור שן 26 יחד עם חתך ורטיקלי משחרר באיזור הדיסטאלי (מכס אוקלולרי).



תמונה 8:

צילום רנטגן פריאפיקלי שנחיים לאחר השתלה. ניתן להבחין ברקמה רדיו-אופקית סביב החלק האפיקלי של השתל.



תמונה 5:

הסתלית מוקסה קורונרית על מנת לכסות סטט את כורת הריפוי בצירו הבוקלי למטרה אסתטית. המחליות מוקמו בעזרת תפרים (מכס אוקלולרי).



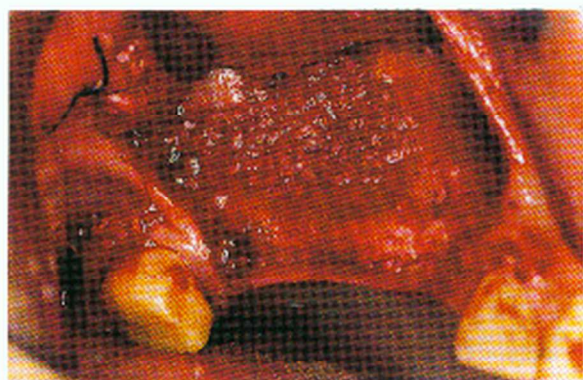
תמונה 9:

צילום רנטגן פריאפיקלי (מקרה מס' 2) של האיזור מחוסר השיניים במקטילה האחורית לפני עקירת שן 13. הצילום מדגים קרבה בין רצפת הסינוס לשיא הרכס השארי.

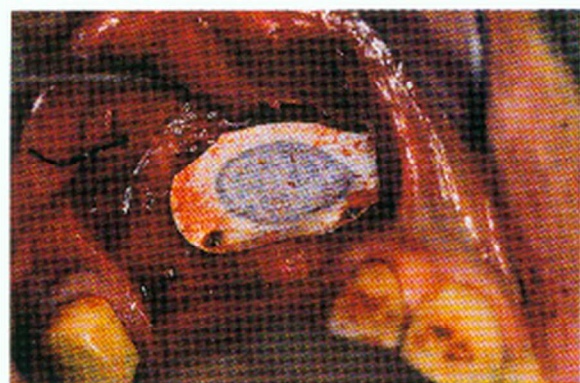


תמונה 6:

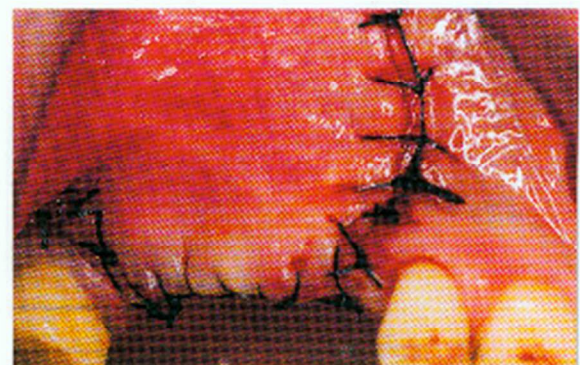
צילום רנטגני פריאפיקלי ביום השתלה. ניתן להבחין במילוי סביב החלק האפיקלי של השתל ב-DFDBA. השתל נראה כולנו כשלושה ס"מ לתוך חלל הסינוס המקסימלי.



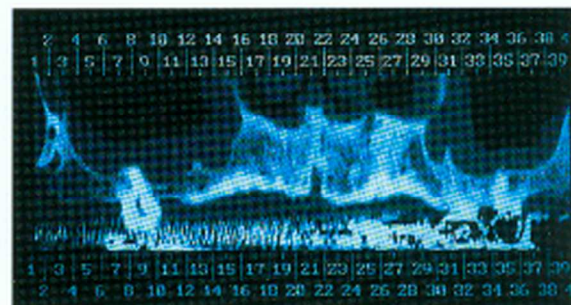
תמונה 13:
מילוי הסינוס בעזרת DFDBA.



תמונה 14:
הנחת ממברנת מפלון לא נספגת באיזור החלון וקיבועה בעזרת כרני טיטניום.



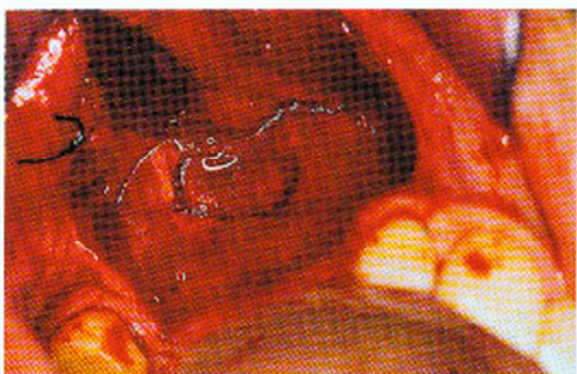
תמונה 15:
מבט לטרלי על תפירת המתלית לאחר הרמת הסינוס.



תמונה 10:
הרמיה ממוחשבת (CT) של לסת עליונה המדגימה קרבה בין דצפת סינוס יסין לשיא הרכס השארי (מקרה 2).



תמונה 11:
מראה קליני של איזור מחוסר שיניים (מקרה 2) המיועד לאונמסציה סינוס מקדימה לשחלים.

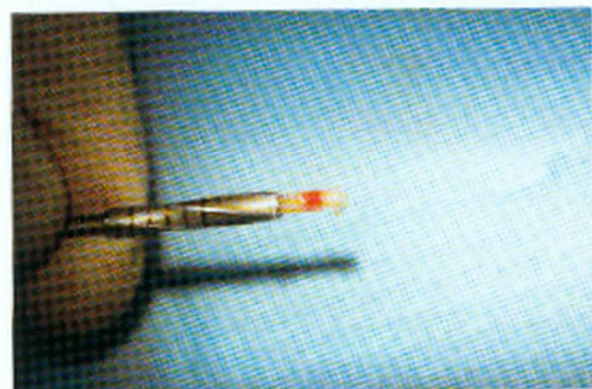


תמונה 12:
מבט בוקאלי של המחלית שהורמה והחלון שהוכן באיזור הסינוס המקסילרי. חלון זה משמש כפחת להכנסת שתל "allograft".



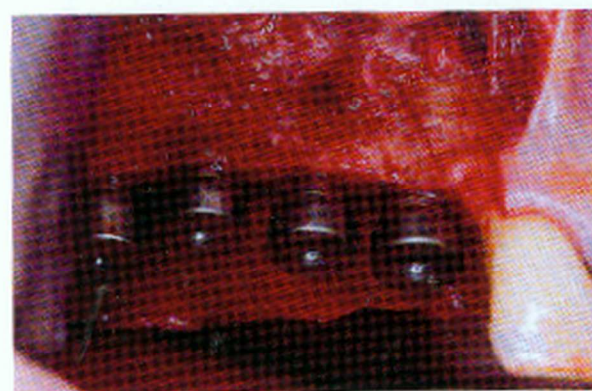
תמונה 19:

לאחר הסרת המסברנה - ניתן לראות רקסה גרמית קשה באיזור החלון הלטרלי.



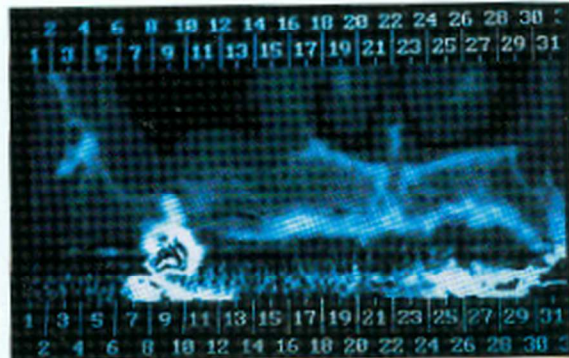
תמונה 20:

ביופסיית העצם עגולקחה מאחר שן 16 שעבר אונקטציית סיוס.



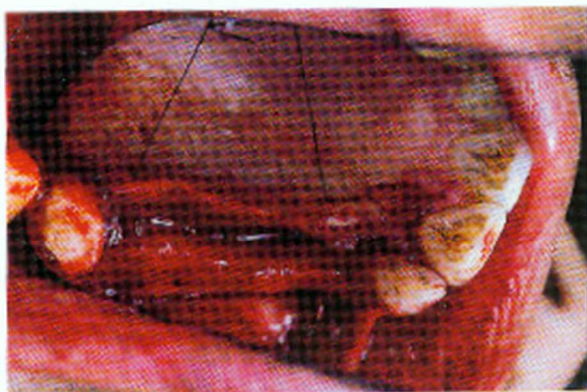
תמונה 21:

ארבעת השתלים בסיוס השלב הכירורגי. כולל חיבור כיפות ריפוי בנובה שלושה ס"מ



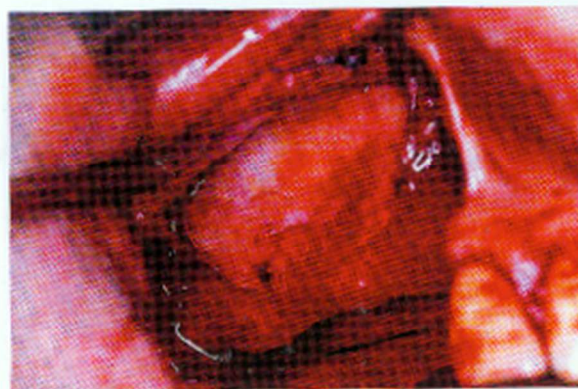
תמונה 16:

הרמיה מסוחשכת (CT) 18 חודשים לאחר אונקטציית הסיוס. ניתן להבחין במילוי הסיוס המקסילרי הימני בחומר רדיו-אופקי.



תמונה 17:

יום ההשתלה - מקרה 2 בפתיחת מתלית מוקופריאוסטאגית נראה רכס שארי צו. בעיקר באיזור שיניים 13-14.



תמונה 18:

המסברנה המכסה את פתח הסיוס במקומה לפני הסרתה.

References

1. Urist MR. Bone formation by autoinduction. *Science* 1965; 150: 893-899.
2. Block MS, Kent JO. Sinus augmentation for dental implants. The use of autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1281-1286.
3. Moy PK, Lundgren S, Holmes RE. Maxillary sinus augmentation: Histomorphometric analysis of graft materials for maxillary sinus floor augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 1993; 51: 857-862.
4. Whittaker JM, James A, Lozada J, et al. Histological response and clinical evaluation of heterograft and allograft materials in the evaluation of the maxillary sinus for the preparation of endosteal dental implants sites. Simultaneous sinus elevation and root form implantation: an eight month autopsy report. *J Oral Implantol* 1989; 15: 141-144.
5. Garey OJ, Whittaker JM, James RA, et al. The histologic evaluation of the implant interface with heterograft and allograft materials: an eight month autopsy report, part 2. *J Oral Implantol* 1991; 17: 404-408.
6. Nishibori M, Betts NJ, Salama H, et al. Short-term healing of autogenous and allogenic bone grafts of the sinus augmentation. A report of 2 cases. *J Periodontol* 1994; 65: 958-966.
7. Jensen OT, Shulman LB, Block MS, et al. Report of sinus consensus of 1996. *Int J Oral maxillofac Implants* 1998; 13 (supplement).
8. Tatum OH Jr. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30: 207-229.
9. Boyne PJ, James RA. Grafting of maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Oral Surg* 1980; 38: 613-616.
10. Hanisch O, Lozada L, Holmes RE, et al. Maxillary sinus augmentation prior to placement of

11. Summers RB. Maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Cont Educ Dent* 1994; 15(2): 152-162.
12. Summers RB. The osteotome technique: part 3 - less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15(6): 698-710.
13. Horowitz RA. The use of osteotome for sinus


תמונה 22:

צילום רנטגן פריאפיקלי מיום ההשתלה. ניתן לראות את האזור שנעבר אוטומטיית סינוס מלא בחומר רדיואופקי.

תמונה 23:

ביופסיה העצם שנלקחה מאתר ההשתלה בצביעה המטוקסילין-אאזין. ניתן להבחין בחלקיקי DFDBA שעבר מינרליזציה. בסמיכות לקוריות עצם וסאלית. אין לראות תאי דלקת ו/או אוסטיאוקלסטים באחד.

enoseous implants: A histomorphometric analysis. *Int J oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 329-336.

11. Summers RB. Maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Cont Educ Dent* 1994; 15(2): 152-162.
12. Summers RB. The osteotome technique: part 3 - less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15(6): 698-710.
13. Horowitz RA. The use of osteotome for sinus

- augmentation at the time of implant placement. *Compend Contin Educ Dent* 1997; 18 (5): 436-441.
14. Ioannido, E, Dean JW. Osteotome sinus floor elevation and simultaneous non-submerged implant placement: case report and literature review. *J Periodontol* 2000; 71: 1613-1619.
 15. Buser D, Belser UC. Esthetic implant dentistry - "single tooth replacement with the ITI dental system". Quintessenz Verlag Berlin 1995.
 16. Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG. Bone apposition onto aral implants in the sinus area filled with different grafting materials. A histological study in beagle dogs. *Clin Oral Impl Res* 1995; 6: 155-163.
 17. Smiler DG, Holmes RE. Sinus lift procedures using porous hydroxyapatite: a preliminary report. *J Oral Implantol* 1987; 13: 239-253.
 18. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1997; 55: 1287-1293.
 19. Hurler MB, Kirsch A, Ackermann KL, et al. Reconstruction of the severely resorbed maxilla with dental implants in the augmented maxillary sinus: a 5-year clinical investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 11: 466-475.
 20. Boyne PJ, Marx RE, Nevins M, et al. A feasibility study evaluating rhBMP-2 absorbable collagen sponge for maxillary sinus floor augmentation. *Int J Periodont Rest Dent* 1997; 17: 11-25.
 21. Buser D, Weber HP, Bragger U, et al. Tissue integration of one stage ITI implants: 3 years results of a longitudinal study with hollow cylinder and hollow screw implants. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1991; 6: 405-412.
 22. Babbush CA, Kert JN, Mielek DJ, et al. Titanium plasma sprayed (TPS) screw implants for the reconstruction of the edentulous mandible. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44: 274-282.
 23. Buser D, Weber HP, Lang NP. Tissue integration of non submerged implants. One year results of a prospective study with 100 ITI hollow-screw and hollow-cylinder implants. *Clin Oral Res* 1990; 1: 33-40.
 24. Ericsson I, Randow K, Glantz PD, et al. Clinical and radiographical features of submerged and non-submerged titanium implants. *Clin Oral Impl Res* 1994; 5: 185-189.



ההבנה הקלאסית עוסקת בערימות ובבסיס שעל פיו יש לסווג ולמחסן זו אל זו; ההבנה הרומאנטית מכוונת לעבר חופן החול שלפני תחילת הסיווג; ושתיהן הנן דרכים תקפות להסתכלות על העולם, אם כי אין ניתן ליישבן זו עם זו.

רוברט פירסיג, "זן ואמנות אחזקת האופנוע".
תרגום: יהודה רגבים. זמורה ביתן - הוצאה לאור, 1978.