

# השימוש ב-Distraction Osteogenesis כפעולה מקדימה ברכס אטרופי לפני הכנסת שתלים שיטת המתיחה (אוסטאודיסטרקשן) לשחזור הרכס האלוואולרי לקראת החדרת שתלים

ד"ר עדי רחמיאל, ד"ר עומרי אמודי, ד"ר דרור איזנבוד

מכשיר המתיחה. בצורה זו בוצעו הארכות גפיים של עד 30 ס"מ. מאוחר יותר בוצעה השיטה באופן ניסיוני בעצמות הפנים והלסתות<sup>10-12</sup>, והחל משנות ה-90 יש תיאורים להארכה קלינית בבני אדם של הלסת התחתונה<sup>13-15</sup> ובלסת העליונה<sup>16-18</sup>.

התוצאות של שיטת Distraction osteogenesis בעצמות הארוכות האנכונדרליות ועצמות הפנים הממברנוטיות הביאו לכך ששיטת ה-Distraction osteogenesis הוצעה כשיטה חליפית לשיטות המקובלות לשם הגבהה של רכס אלוואולרי. Block וחב'<sup>19,20</sup> תיארו לראשונה הגבהת רכס

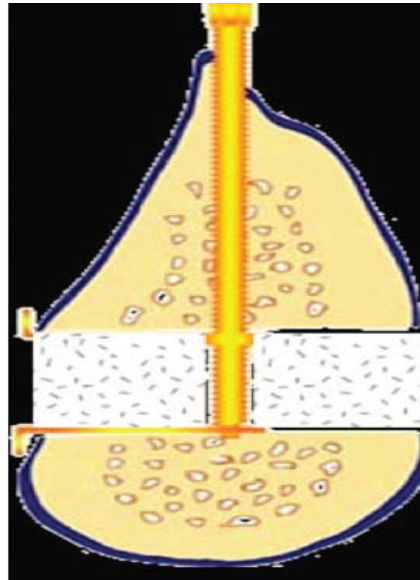
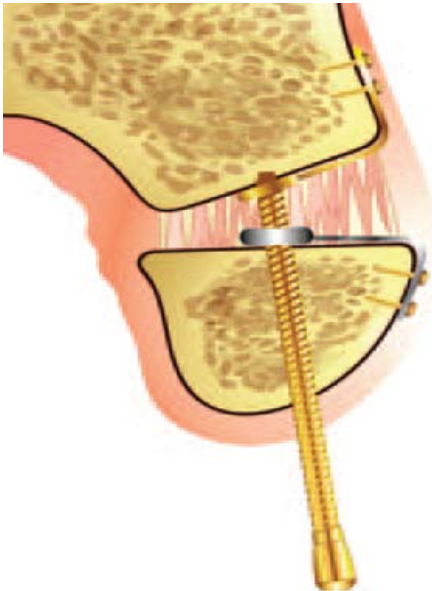
עצמות הגפיים ע"י ביצוע חיתוך בעצם וחיבור למכשיר מתיחה<sup>8,9</sup>. תהליך זה נקרא Distraction osteogenesis וכולל 4 שלבים: 1. קורטיקוטומיה או אוסטאוטומיה וחיבור מכשיר מתיחה. 2. תקופת מנוחה (Latency period) של מספר ימים לשם התארגנות הקלוס הראשוני. 3. מתיחה הדרגתית (Gradual distraction) בקצב של כ-1 מ"מ ביום-שבה נוצרת בהדרגה עצם חדשה ללא צורך בשתלי עצם. 4. לאחר המתיחה האקטיבית ישנה תקופת רטנציה (Retention or consolidation period) לשם התבגרות העצם החדשה ופירוק

התוויות להגבהה של רכס אלוואולרי יכולות להיות עקב סיבות נרכשות או מולדות. הגורמים העיקריים לחסר עצם נרכש יכולים להיות לאחר עקירות, לאחר אובדן חבלתי של השיניים עם העצם האלוואולרית, בעקבות מחלות חניכיים או לאחר כריתות עצם בעקבות גידולים.

גובה ורוחב העצם האלוואולרית הינם תנאי ראשון לביצוע השתלות. חוסר עצם אלוואולרית עלול להפריע לביצוע שיקום פרוחטי בעזרת שתלים עקב חוסר תמיכה מספקת לשתל המהווה גם בעיה אסתטית. בנוסף, באזור האחורי בלסת התחתונה יכול חוסר גובה עצם מספק מעל העצם inferior alveolar להיות מכשול לביצוע השתלים. השיטות המקובלות לשחזור הרכס יכולות להיות בעזרת השתלת עצם אוטוגנית (עצמונית)<sup>1,2</sup>, בעזרת ממברנות GBR (Guided bone regeneration)<sup>3,4</sup> או שחזור ע"י חומרים אלופלסטיים<sup>3,4</sup>. לכל אחת מהשיטות יש יתרונות וחסרונות. כאשר מתבצעת אוגמנטציה אלוואולרית בעזרת שתל עצם אוטוגנית יש ספיגה של חלק משתל העצם<sup>5</sup>, בנוסף לתחלואה אפשרית כאשר נלקחת העצם מהאגן או מעצם הגולגולת<sup>6</sup>. לקיחת עצם מהלסתות אינה מספיקה בדרך כלל להגבהה משמעותית של הרכס. שיטת ה-GBR גם היא מקובלת לשם הגבהת הרכס<sup>3,4</sup>, אולם ידוע שקשה לבצע הגבהת רכס במקטע גדול בשיטה זו. קיימים גם תיאורים של הגבהת רכס אלוואולרי עם שתל עצם וממברנת טיטניום לשם יצירה ושמירת נפח העצם<sup>7</sup>.

מאז שנות ה-50' ובמשך 35 שנה לאחר מכן, הראה Ilizarov ברוסיה שניתן להאריך את

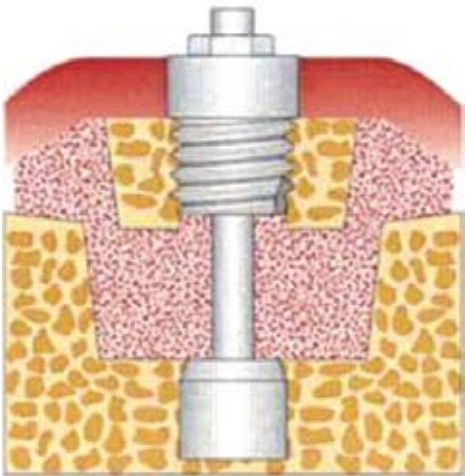
**תמונה 1.** שרטוט מכשיר המתיחה המורכב מבורג המתיחה המרכזי (Threaded Distraction Rod) ושתיל פלטות המתחברות האחת לעצם הבסיסית (Base plate) והשניה למקטע האלוואולרי הנייד (Transport plate)



**תמונה 2.** מכשיר מתיחה חיצוני לעצם Extraosseous. חיבור מכשיר המתיחה עם ברגים לפלטות



**תמונה 3.** מכשיר מתיחה ע"י שתל. השתל עצמו הינו גם מכשיר המתיחה



### הפרוטוקול הטיפולי

לאחר תקופת מנוחה (Latency period) של 4 ימים מבוצעת מתיחה הדרגתית (Gradual distraction) ע"י סיבוב בורג המתיחה בקצב של 0.5 מ"מ ביום עד שמתקבלת הגבהה רצויה של הרכס האלוואולרי. לאחר תקופה נוספת של 10 שבועות מגמר המתיחה לשם התבגרות העצם החדשה שנוצרה (retention period (or consolidation period), מוצא מכשיר המתיחה. השתלים מוכנסים כחודשיים לאחר מכן. חשיפת השתלים מתבצעת לאחר ששה חודשים. בתקופת המתיחה והרטנציה יש למנוע לחץ של לעיסה, או לחץ על ידי תותבת זמנית על גבי העצם המורמת וזאת על מנת שלא לגרום לשינוי בכיוון (וקטור) המתיחה שתוכנן.

### דיון

שיחזור הרכס האלוואולרי דורש גם שחזור רקמת העצם והרקמה הרכה (הרירית המכסה) המהווים אתגר בכירורגית פה ולסתות. פיתוח מכשירי מתיחה קטנים בשנים האחרונות, מהווה עידוד לביצוע מתיחות עצם אלוואולריות. Block וחבריו<sup>20,19</sup> תארו את הפוטנציאל של שיטת distraction osteogenesis בהגבהת רכס אלוואולרי בחיות ניסוי.

Chin-1<sup>16</sup>Toth היו הראשונים שהדגימו הגבהת עצם אלוואולרית בשיטת Distraction osteogenesis בבני אדם.

כיום הגבהה אלוואולרית יכולה להתבצע בשלוש שיטות:

1. הגבהת עצם ע"י מכשיר מרכזי Intraosseous (Central application of the device)<sup>16,21</sup>. (תמונה מס' 1)
2. הגבהת עצם ע"י מכשיר חיצוני לעצם

בחיות ניסוי. Chin & Toth<sup>16</sup> ב-1996 תיארו לראשונה ביצוע הגבהת הרכס האלוואולרי בבני אדם בעזרת מכשיר מתיחה - LEAD™ SYSTEM (תמונה מספר 1) לאחר אובדן חבלתי של השיניים והעצם סביבה. מאז, נפוצה שיטה זו להגבהת והרחבת הרכס האלוואולרי לקראת החדרת שתלים. מטרת עבודה זו היא להציג את שיטת Distraction osteogenesis לאוגמנטציה של הרכס האלוואולרי לקראת הכנסת שתלים.

### תאור השיטה

כרב המקרים מומלץ על ביצוע הניתוח בהרדמה כללית. לאחר חתך הרירית וחשיפת הקורטקס הבוקלי של הלסת, מבצעים אוסטאוטומיה סגמנטלית אלוואולרית: שני חתכים אנכיים בעצם שמחברים ביניהם ע"י חתך אופקי בעמדה אפיקלית (תמונה מס' 1). בלסת התחתונה האוסטאוטומיה מבוצעת מעל תעלת העצם על מנת לא לפגוע בתחושה. בלסת העליונה האוסטאוטומיה מבוצעת מתחת לחלל האף ומתחת לגתות הלסת. לפני שבירת המקטע האלוואולרי מתאימים את מכשיר המתיחה: במכשיר Intraosseous (תמונה מספר 1) קודחים חור במרכז הרכס על מנת להחדיר את בורג המתיחה (Threaded Distraction Rod). לאחר מכן בעזרת אוסטאוטום מזוים את מקטע העצם ומחברים שתי פלטות, אחת לעצם הבסיסית (Base plate) והשנייה למקטע האלוואולרי הנייד (Transport plate). במכשיר Extraosseous (תמונה מספר 2) החיבור מכשיר המתיחה הינו עם ברגים לפלטות. סוג המתיחה השלישי הינו הגבהת עצם ע"י שתל (Distraction by an implant) (תמונה מס' 3). הרמת המקטע האלוואולרי ופעולת המתיחה מבוצעת כאשר מסובכים את בורג המתיחה.

Excentric application of the Extraosseous (device)<sup>22</sup>. (תמונה מס' 2)  
3. הגבהת עצם ע"י שתל (Distraction by an implant)<sup>23</sup>. (תמונה מס' 3). בשיטה זו הגבהת העצם מתבצעת ע"י שתל בשתי צורות: א. ע"י שתל שמגביה את העצם ולאחר מכן מוחלף ע"י שתל אחר ב. ע"י שתל שמגביה את העצם ונשאר, והשיקום הפרוטיטי מתבצע עליו.

בשיטת Distraction osteogenesis מקטע של עצם הורס אנכית על מנת לשחזר את גובה הרכס, והעצם החדשה נוצרת בין המקטע שהורס ובסיס הלסת. העצם שהורמה נתמכת ע"י העצם החדשה. בשיטה זו לשתל יש מאחז טוב יותר בעצם והשחזור הפרוטיטי הוא יותר פונקציונלי ואסתטי. כאמור היתרון העיקרי בשיטה זו הוא שהגבהת העצם נוצרת בעזרת עצם חדשה מתחת לעצם שמורמת. שיטת Distraction osteogenesis חוסכת תחלואה אפשרית בקצירת עצם מאתר התורם ואת הסיבוכים שיכולים להיות במקום הניתוח כגון ספיגת העצם וזיהומים. במקרים של הגבהה עם עצם אוטוגנית יש צורך גם במתלים מקומיים על מנת לכסות את העצם ולאחר מכן ניתוח נוסף של השתלת רירית על מנת ליצור רירית צמודה ברכס האלוואולרי החשובה לשתלים. לעומת זאת בשיטת Distraction osteogenesis יש יתרון של מתיחת עצם ורירית בו זמנית עם שמירה של הרירית הצמודה המקורית על פני הרכס.

בזמן תקופת המתיחה ותקופת הרטנציה (consolidation) העצם הנבנית היא לא בוגרת מספיק<sup>24</sup> ואי לכך אין אנו ממליצים על תותבת זמנית עם השענות עליה על מנת למנוע ספיגה וירידה בגובה השושן. בזמן המתיחה, מכשיר המתיחה תומך במקטע העצם שהורס ואחרי פירוק

המכשיר או ממליצים על ביצוע שתלים מוברגים שיכולים לתרום ליציבות נוספת של מקטע העצם שהורס.

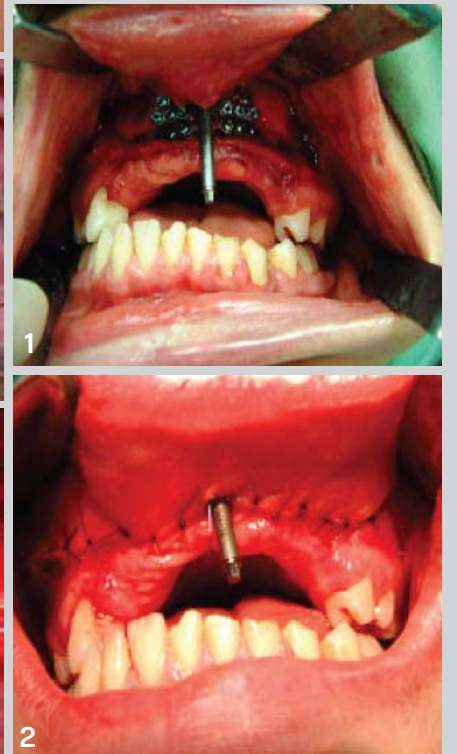
בזמן ביצוע האוסטאוטומיה יש להזהר לא לפגוע במבנים אנטומיים כגון העצב inferior alveolar בלסת התחתונה. מקטע העצם שמורם צריך להיות לא קטן מדי, לפחות בגובה 5mm על מנת לאפשר התחברות לפלטות המכשיר, וצריך להיות רחב מספיק על מנת להכיל בתוכו את מכשיר המתחיה השתל. לדוגמה, באזור אחורי בלסת תחתונה באם אין לפחות 5mm גובה עצם מעל העצב האלוואולרי לא ניתן לבצע אוסטאוטומיה ולהכיר מכשיר מתחיה מפאת סכנת שבירת העצם המורמת ופגיעה בעצב. כתוצאה ממתחת העצם מקטע עצם בוגר הוגבה אנכית על מנת לאפשר מאחז טוב יותר לשתלים עם שמירת יחס תקין בין גובה השתל והכתרים, ושקום אסטטי והתפקודי טוב יותר.

**לסיכום:** שיטת הגבהת העצם האלוואולרי מאפשרת הגבהה בו זמנית של מקטע העצם והרקמה הרכה המכסה ויצירת עצם חדשה מתחת למקטע העצם המורם ללא צורך בלקיחת שתלי עצם, ומאפשרת החדרת שתלים ארוכים יותר.

עדי רחמיאל, המחלקה לכירורגית פה ולסתות, הקריה הרפואית רמב"ם, הפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה  
 עומרי אמודי, המחלקה לכירורגית פה ולסתות, הקריה הרפואית רמב"ם, הפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה  
 דרור איזנבנד, היחידה לאורתודונטיה וחיך שסוע, מרכז רפואי רמב"ם, הפקולטה לרפואה, הטכניון, חיפה



- תמונה 4.**  
 1. אובדן שיניים קדמיות ורכס אלבולרי כתוצאה מטרומה והכנסת מכשיר המתחיה לאחר האוסטאוטומיה.  
 2. לאחר התפירה וכיסוי המכשיר עם פרוסט ורירת.  
 3. לאחר גמר המתחיה האלוואולרית - 15 מ"מ.  
 4. לאחר פירוק מכשיר המתחיה - הושגה הגבהה ורטיקלית של הרכס.  
 5. החדרת השתלים.



... (רשימה ביבליוגרפית)

1. Nyström E, Kahnberg K-E, Gunne J. Bone grafts and Branemark implants in the treatment of severely resorbed maxilla: a two-year longitudinal study. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1993; 8:45-53.
2. Triplett RG, Schow SR. Autologous bone grafts and endosseous simplants: complementary techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:489-494.
3. Caplanis N, Sigurdsson TJ, Rohrer MD, Wikesjö UME. Effect of allogeneic, freeze-dried, demineralized bone matrix on guided bone regeneration in supra-alveolar peri-implant defects in dogs. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1997; 12:634-642.
4. Jensen OT, Greer RO Jr, Johnson L, Kassebaum D. Vertical guided bone-graft augmentation in a new canine mandibular model. *Int Oral Maxillofac Impl* 1995; 10:355-344.
5. Arx T von, Hardt N, Wallkamm B. The TIME technique: a new technique for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996; 1:387-94.
6. Laurie SW, Kaban LB, Mulliken JB. Donor site morbidity after harvesting rib and iliac bone. *Plast. Reconstr. Surg.* 1984; 73:933-938.
7. Sumi Y, Miyaiishi O, Tohnai I, Ueda M. Alveolar ridge augmentation with titanium mesh and autogenous bone. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000; 89:268-270.
8. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part I: The influence of stability of fixation and soft-tissue preservation. *Clin Orthop* 1989; 238:249-281.
9. Ilizarov GA. The tension-stress effect on the genesis and growth of tissues. Part II: The influence of the rate and frequency of distraction. *Clin Orthop* 1989; 239:263-285.
10. Michieli S, Miotti B. Lengthening of mandibular body by gradual surgical-orthodontic distraction. *J Oral Surg* 1977; 35:187-192.
11. Karp NS, McCarthy JG, Schreiber JS, Sissons HA, Thorne CH. Membranous bone lengthening: a serial histological study. *Ann Plast Surg* 1992; 29:2-7.
12. Rachmiel A, Potparic Z, Jackson IT, Sugihara T, Clayman L, Topi כן, forte אא. mid-face advancement by gradual distraction. *Br. J. Plastic Surg.* 1993; 46:201-207.
13. McCarthy JG, Schreiber J, Karp N, Thorne CH, Grayson BH. Lengthening the human mandible by gradual distraction. *Plast Reconstr Surg* 1992; 89:1-8.
14. Rachmiel A, Levy M, Laufer D. Lengthening of the mandible by distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac. Surg.* 1995; 53:838-846.
15. Rachmiel A, Manor R, Peled M, Laufer D. Intraoral distraction osteogenesis of the mandible in hemifacial microsomia. *J Oral Maxillofac Surg.* 2001;59(7):728-733.
16. Chin M, Toth BA. Distraction osteogenesis in maxillofacial surgery using internal devices: review of five cases. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:45-53.
17. Rachmiel A, Aizenbud D, Peled M. Long term results in maxillary deficiency using intraoral devices. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 34:473-479, 2005.
18. Rachmiel A, Aizenbud D, Peled M. Distraction osteogenesis in maxillary deficiency using a rigid external distraction device. *Plast Reconstr Surg.*117(7):2399-2406, 2006.
19. Block MS, Almerico B, Crawford C, Gardiner D, Chang A. Bone response to implants in dog mandibular alveolar ridges augmented with distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Impl* 1998; 13:342-351.
20. Block MS, Chang A, Crawford C. Mandibular alveolar ridge augmentation in the dog using distraction osteogenesis. *J Oral Maxillofac Surg* 1996; 54:309-314.
21. Rachmiel A, Srouji S, Peled M. Alveolar ridge augmentation by distraction osteogenesis. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2001 Dec;30(6):510-7.
22. Hidding J, Lazar F, Zoller JE. Initial outcome of vertical distraction osteogenesis of the atrophic alveolar ridge. *Mund Kiefer Gesichtschir* 1999; 3:579-583.
23. Gaggl A, Shultes G, Kärcher H. Distraction implants: a new operative technique for alveolar ridge augmentation. *J Cranio-Maxillofac Surg* 1999; 27: 214-221.
24. Rachmiel A, Laufer D, Jackson IT, Lewinson D. Midface membranous bone lengthening: a one-year histological and morphological follow-up of distraction osteogenesis. *Calif Tissue Int* 1998; 62:370-376.