

רפואת הפה והשיניים

עיתון ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל THE JOURNAL OF THE ISRAEL DENTAL ASSOCIATION

כרך ל"ט, גיליון מס' 3, תמוז תשפ"ב • Volume 39, no. 3, July 2022

ההסתדרות
לרפואת שיניים
בישראל ISRAEL
DENTAL ASSOCIATION



ההסתדרות
לרפואת שיניים
בישראל ISRAEL
DENTAL ASSOCIATION



SAVE THE DATE

**הכנס המדעי
לאומי של הר"ש**

רפואת שיניים בעידן הדיגיטלי - מציאות חדשה
DIGITAL DENTISTRY - NEW REALITY

23-25.11.22

הילטון תל אביב

Colgate

בחסות:

5 רפואת שיניים מרחוק (טלדנטיסטרי) – מהתמורות שחוללה המגפה
פחפ' ב. פרץ

על פניו

7 טיפול אורתוכירורגי ללא וויפרים (Waferless) – מושג ה-Point of care ותשתיות התלת-ממד במרכז הרפואי לגליל, הקולג' למדעי רפואת השיניים
ד"ר דניאל אוחן, ד"ר עידן רדנסקי, ד"ר אדיב זועבי, ד"ר עדי קאסם, ד"ר אמיר תותרי, ד"ר אסף זיגרון, ד"ר חלדון אבו סאלח, פחפ' עודד נחליאלי, ד"ר צייצ'או קורנליו, ד"ר אבישי הרמן, ד"ר פארס קבלאן, ד"ר שמואל עיני, פחפ' סאמר סחוגי

מאמרים

17 שתלים ומחלת חניכיים: היילכו השניים יחדיו?
ד"ר יהונתן פרידלנדר, ד"ר יניב מאייר

28 שימוש ב-Mineral Trioxide Aggregate (MTA) בשני סוגי טיפול בשיניים קבועות צעירות לאחר חבלה

תיאור מקרה בילד בן 10
ד"ר ל. מלצר, ד"ר ו. פייבישבסקי, ד"ר ע. בכר לב, ד"ר ה. זרייק, ד"ר מ. חורי עבסאוי

41 ועדת הסכמה: השימוש בלייזר ברפואת השיניים –
נייר עמדה

51 תקצירים באנגלית

54 Remote dentistry (teledentistry) - a developed branch following the covid19 epidemic
Prof. Benny Peretz

Editorial



צילום השער: מושית השבע (פרת משה רבנו) על לכיד נחלים, צילום: ד"ר עירית קפקא

עורך: פרופ' בני פרץ

המחלקה לרפואת שיניים לילדים, ביה"ס לרפואת שיניים, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב.

E-mail: bperetz@post.tau.ac.il

Medline: Refuat Hapeh

Vehashinayim

חברי המערכת:

ד"ר מאיר אדוט

ד"ר מיכאל אטינגר

פרופ' אילנה אלי

ד"ר גלית אלמוזנינו

ד"ר מיכאל אלתרמן

פרופ' דורון אפרמיון

ד"ר רן יהלום

ד"ר יצחק חן

פרופ' מרק ליטנר

ד"ר יניב מאיר

פרופ' יהושע מושובט

ד"ר חיים נוימן

פרופ' עודד נחליאלי

פרופ' יוסי ניסן

פרופ' גבי צ'אושו

פרופ' סטלה צ'אושו

פרופ' ניקולאי שארקוב - בולגריה

פרופ' איילה שטבהולץ

פרופ' אדם שטבהולץ

ד"ר טלי שקרצי

הוצאה לאור:

ההסתדרות לרפואת שיניים - מרכז

הפקות

מנהלת המערכת:

עו"ד יפה זגרון

טל: 03-6283707, פקס: 03-5287751

דואר אלקטרוני: yaffaz@ida.org.il

עריכה לשונית:

דורון שפר/ ניו יורק ניו יורק (ישראל)

בע"מ

עיצוב ועריכה גרפית:

ה.ה. / ניו יורק ניו יורק (ישראל) בע"מ

הפקה:

ניו יורק ניו יורק (ישראל) בע"מ

E-mail: newyork@bezeqint.net

מטרת

אין המערכת אחראית לתוכן ולצורת החומר המופיע בחלק הפרסומי של העיתון, הפרסום, לרבות תוכנו, הינם באחריותו הבלעדית של המפרסם, כך שלא תוטל בגינם כל אחריות, מכל סוג שהוא, על הר"ש ו/או על הר"ש ייזום וניהול פרויקטים בע"מ. כל חבר הר"ש מתבקש לבדוק את הפרסום ולהחליט, ע"פ שיקול דעתו, אם הוא מעוניין בהצעה המועלת בו. עם זאת, חומר הפרסום חייב לעלות בקנה אחד עם מדיניות הפרסום של ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל.

תפוצה

העיתון יופץ כרבעון בין כלל חברי ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל.

הוראות למחברים

מאמרים יש לשלוח במייל, בקבצי וורד, לכתובת העורך, פרופ' בני פרץ, המופיע בדף זה. תמונות יש לשלוח בקובץ נפרד ב-JPEG או PDF באיכות דפוס (300 DPI).

המאמר

החומר המוגש אמור לכלול ממצאים או סקירות שלא התפרסמו או הוגשו לפרסום בעיתון אחר. החומר ייכתב בעברית נכונה ועדכנית, בתוספת תקציר באנגלית. שמות של מחלות ומונחים רפואיים יופיעו בשמם השגור בפי הרופאים, ולא דווקא בשמם העברי. יש להשתמש באותו שם או מונח באופן עקבי לאורך כל המאמר. רצוי שעם הופעתו הראשונה של השם בגוף המאמר הוא יובא גם באנגלית, בסוגריים. ניתן להשתמש בשמות מקוצרים.

התקציר באנגלית

בדף נפרד יופיע תקציר המאמר באנגלית. בדף התקציר יופיע שם המאמר, שמות המחברים ושם המוסד שאליהם קשורים. דגש מיוחד יש לתת בתקציר לתוצאות ולמסקנות המאמר. אורך התקציר עד 500 מילים.

רשימת המקורות

ההפניות לרשימת המקורות שמהם מצטט המאמר או שעליהם הוא מסתמך יופיעו בגוף המאמר במספרים בסוגריים על-פי סדר הופעתם. רשימת המקורות באנגלית תצורף בדף נפרד. כל מקור יכלול, בסדר הבא: שמות המחברים (שם משפחה מלא ואחריו שמות פרטיים בראשי תיבות), שם המאמר, שם כתב העת שבו הוא מופיע, השנה, מספר הכרך ומספרי העמודים. אם מספר המחברים במאמר המצוטט עולה על שלושה, יופיעו רק שלושת הראשונים ברשימה בתוספת המילים et al. שם העיתון המצוטט יופיע בהתאם לקיצור שמות העיתונים כפי שהם מופיעים בכרך חודש ינואר של Index Medicus. ספרים יופיעו ברשימה על-פי שם מחבר הפרק המצוטט, שאחריו יבוא שם הפרק, שם הספר, שם העורך, שנת הוצאה ומספרי העמודים.

דוגמה לרשימת מקורות

1. Ploni A, Almoni B. Filling and Drilling Using Laser equipment. J Isr Dent Assoc 1993; 95: 32-37.
2. Cohen A. Denistry in Israel, In: Levi B. Textbook in Public Dentistry, Jerusalem, Steimatzki 1993: p. 95-98.

טבלאות

טבלאות יופיעו בגוף המאמר בקובץ וורד.

הפניית הקורא בגוף המאמר לתמונה או לטבלה תיעשה תוך ציון מספרם בסוגריים.

המאמרים הם על דעת המחברים ומתפרסמים על פי אמות מידה מקצועיות-מדעיות בלבד.

המערכת שומרת לעצמה את הזכות לערוך שינויים בעריכה ובסגנון כמו גם לדחות את המאמר, חלקו או כולו. אין המערכת אחראית לתוכן הכתוב ולדעות המובעות. לכותבים זרים תיתן המערכת שירות של תרגום המאמר לעברית.

מדיניות פרסום

אין המערכת אחראית לתוכן ולצורת החומר המופיע בחלק הפרסומי של העיתון. עם זאת, חומר הפרסום חייב לעלות בקנה אחד עם מדיניות הפרסום של ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל.

רפואת שיניים מרחוק (טלדנטיסטרי) - מהתמורות שחוללה המגפה

בין יוני ליולי 2020 נעשה שימוש בשאלון מקוון לאיסוף מידע על הפרופילים הדמוגרפיים והמקצועיים של חפאי השיניים ורמות הידע, התפיסה והיחס שלהם כלפי רפואת שיניים מרחוק. המחקר כלל 575 חפאי שיניים, חבם בעלי תואר מומחה (70.4%).

באופן כללי, חב חפאי השיניים הפגינו מודעות שטחית בלבד להחלטה המסדירה את רפואת השיניים בברזיל. מספר גדול יותר של מומחים היו מודעים להחלטת הממשל והרגישו בטוחים בביצוע רפואת שיניים מרחוק בהשוואה לחפאים כלליים, בעוד שבעלי ניסיון רב יותר (סיימו את לימודיהם לפני יותר מעשר שנים) הפגינו ידע רב יותר והכנה.

ליותר מ-60% מחפאי השיניים, ללא קשר להתמחות רפואת השיניים ולניסיון הקליני, לא היה כלל ידע במתן מרשמים באמצעות רפואת שיניים מרחוק.

לחב הרופאים הכלליים (89.5%) והמומחים (81.4%) לא היה ניסיון קודם בשימוש ברפואת שיניים מרחוק.

הממצאים של מחקר זה מצביעים על כך שרופאי שיניים בברזיל (או לפחות אוכלוסיית חפאי השיניים שנדגמה לצורך המחקר) לא היו ערוכים כראוי ליישום של רפואת שיניים מרחוק. יש להניח שכיום, שנתיים ויותר לאחר עריכת המחקר, הנתונים השתנו.

חומר למחשבה...

פּוּפּוֹ בְּנֵי פֶּרֶץ

מגפת הקורונה הביאה עמה שינויים גם בהרגלי צריכת שירותי הרפואה בעולם בכלל ורפואת השיניים בפרט. טיפולים אלקטיביים נדחו ובוצעו רק טיפולי חירום. בתחום רפואת השיניים נמנעו אנשים מטיפולים בכלל, טיפולי שיניים הופסקו ותחלואה רבה נותרה למעשה ללא טיפול.

מצב זה הביא, בין היתר, להתפתחותה של הרפואה מרחוק, או "רפואת השיניים מרחוק" (טלדנטיסטרי). אמצעי זה כרוך בתקשורת וניטור מרחוק באמצעות שיחות טלפון או שיחת ווידאו. המחשבה מאחורי אמצעי זה היא שרופא השיניים יכול לפחות לסייע בבירור הספקות של המטופל לגבי שגרת השיניים שלו, לספק חינוך לבריאות הפה, לבצע אבחון מקדים ולזהות מקרים הדורשים טיפול מיידי.

ב-22 ביוני 2020, כשבועיים וחצי לאחר ההכרזה על הקורונה כעל מוקד מגיפה ב-4 ביוני 2020, העביר הממשל בברזיל החלטה אשר קבעה את העקרונות, ההנחיות וההוראות המשפטיות להסדרת רפואת השיניים מרחוק בברזיל.

בהקשר זה מעניין לראות תוצאותיו של מחקר שנעשה בברזיל והתפרסם בגיליון האחרון של המגזין *International Dental Journal* שנועד להעריך את רמת הידע, התפיסה והניסיון של רפואת השיניים בברזיל עם מגפת הקורונה שנמשכה (ועדיין נמשכת...) זמן רב.



יוניט דנטלי

מגוון יחידות דנטליות תוצרת גרמניה.
משלבות טכנולוגיה מתקדמת ואיכות
חסרת פשרות עם נוחות מקסימלית
ועיצוב מרהיב.



**לפרטים נוספים והזמנות ניתן לפנות לנציג המכירות שלך
או למשרד בטל' 03-6353539**

טיפול אורתוכירורגי ללא ווייפרים (Waferless) - מושג ה-Point of care ותשתיות התלת־ממד במרכז הרפואי לגליל, הקולג' למדעי רפואת השיניים

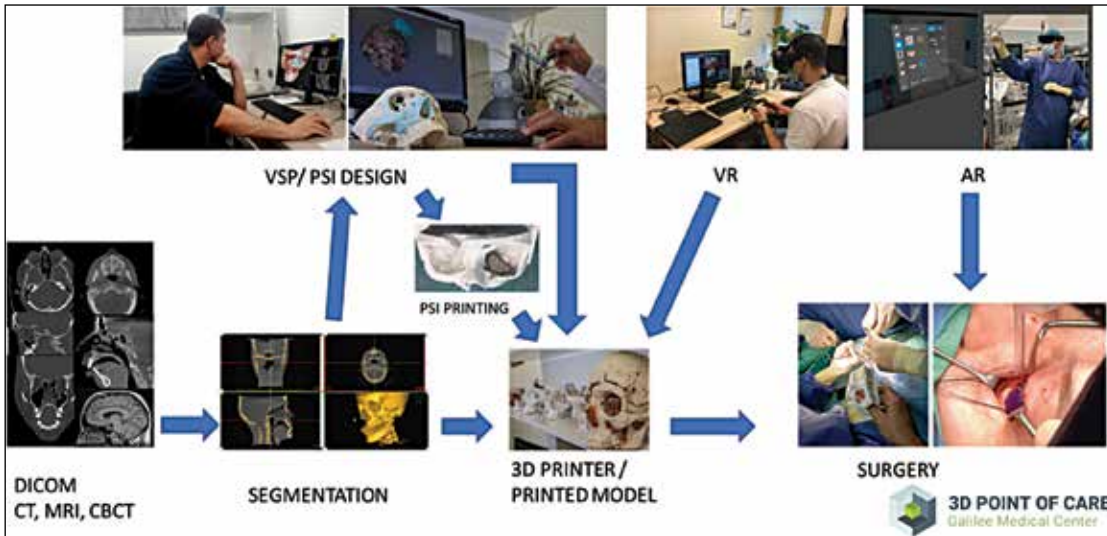
רקע

מאז שהציג לעולם צ'רלס הול ב-1689 את רעיון ההדפסה התלת־ממדית התפתחו טכנולוגיות ההדפסות התלת־ממדיות בקצב מסחרר. הדפסה תלת־ממדית ו-Additive manufacturing (AM) מתייחסים לרעיון היצירה של אובייקט תלת־ממדי על בסיס מודל דיגיטלי, לרוב באמצעות הנחה סדרתית של שכבות חומר וסולידיפיקציה שלהן בזו אחר זו. כפי שהגדיר ה-FDA, מרכז תלת־ממד או 3D-Point of Care (3D-PoC)³ הוא למעשה התשתית הפיסית הממוקמת בסמוך או בתוך קמפוס רפואי (מרפאות חוץ, מרכזים רפואיים אמבולטוריים, מרפאות חוץ וכדומה), ומאפשרת הנגשה של משתלים מותאמים אישית למתרפאים. בשנים האחרונות התרחבה מאוד האינטגרציה של מעבדות PoC במרכזים רפואיים, בכלל זאת בכמה מבתי החולים הגדולים והחשובים בעולם.⁴ מעבדות PoC מצוידות בתשתית שכוללת לרוב מדפסות תלת־ממדיות, מכשור לעיבוד פוסט־יצורי (Post processing), ותוכנות מתאימות המאפשרות דיגיטציה של דימות רפואי למודלים תלת־ממדיים. הפלטפורמות הללו מצויות במרכזן של תוכניות הטיפול הכירורגיות המותאמות אישית. הקמה של מרכזי PoC יכולה להביא את טכנולוגיות

הקצה קרוב יותר לקלינאים, ובכך להקל על הטמעתן בחיי היום־יום הקליניים ולאפשר אופטימיזציה של תוצאות הטיפול במגוון של מקרים. האינדיקציות לשימוש ב-PoC נרחבות וכוללות את מרבית התחומים שבהם מטפל כירורג פה ולסת: טראומה כטיפול ראשוני או שניוני, אונקולוגיה בתכנון הכריתה והשחזור הכירורגי, כירורגיה דנטואלואולרית ופרה־פרוטטיקה ודפורמציות מולדות או נרכשות בדגש על תוכניות טיפול אורתוכירורגיות.⁵⁻⁸ במחלקה לכירורגית פה ולסתות שבמרכז הרפואי לגליל שבנהריה, בדומה למחלקות המשתמשות במרכזים ובתשתיות שכאלה, רצף העבודה מתחיל בכל מקרה במעבדת ה-PoC לאחר דימות CT ראוי וברזולוציה טובה וגבוהה. ביצוע הדימות בחתכים של יותר מ-1.0 מ"מ עלול להיות לא מספק לצורך תהליך התכנון התלת־ממדי. תקשורת טובה בין הצוות הכירורגי והמתכנן ב-PoC לבין הצוות הרדיולוגי היא הכרחית לדימות מספק המאפשר תכנון מדויק של המכשור תוך־כדי הימנעות ממכשולים הנובעים ממידע חלקי ולא מספק.⁹ השלמה של CBCT וסריקה אינטרה־אוראלית של הקשתות הדנטליות והיחס הסגרי יוסיפו רבות לצורך תכנון מקדים של כל מקרה אורתוכירורגי (תמונה 1).¹⁰

ד"ר דניאל אוח*,
ד"ר עידן רדנסקי*,
ד"ר אדיב זועבי*,
ד"ר עדי קאסם*,
ד"ר אמיר תותרו*,
ד"ר אסף זיגרון*,
ד"ר חלדון אבו סאלח*,
פופ' עוזד נחליאלי*,
ד"ר צ'יצ'או קורנליו**,
ד"ר אבישי הרמן**,
ד"ר פארס קבלאן*,
ד"ר שמואל עיני**,
פחפ' סאמר סוהגי*

* המחלקה לכירורגיה פה, פנים ולסתות, הקולג' למדעי רפואת השיניים, המרכז הרפואי לגליל, נהריה
** היחידה לאורתודנטיה, הקולג' למדעי רפואת השיניים, המרכז הרפואי לגליל, נהריה



תמונה 1: מהלך העבודה במרכז PoC הממוקם במחלקה לכירורגיה פה ולסתות במרכז הרפואי לגליל¹⁰. לאחר דימות רפואי, הכולל לרוב הדמיות CT או CBCT, נתונים אנטומיים של המטופל עוברים תרגום לפורמט דיגיטלי (DICOM), ולאחר מכן עוברים סגמנטציה, עיבוד ותכנון כירורגי תלת-ממדי. כל זאת מובילה לתכנון והדפסה תלת-ממדית של משתלים מותאמים אישית (PSIs). מודלים אנטומיים ומשתלים מודפסים שניהם בשיטות שונות.

בהמשך גם לחדר הניתוח¹⁴. החסרונות והפגמים בשיטות הללו הדגישו את החשיבות שבאיסוף נתונים מיטבי ומעמיק והעברתם למודלים דנטורסקלטיים ולספלינטים. האופטימיזציה של הדמיית ה-CBCT והאפשרות לבצע בקרינה שהולכת ומצטמצמת^{15, 16} תרמה רבות לישום של טכנולוגיות התלת-ממד בתחום האורתו-כירורגי^{17, 18}.

במאה הקודמת וגם כיום, שימשו צילומים צפלומטריים ומודלים מגבס שמותאמים בארטיקולטורים עם רישום קשת פנים לתכנון אורתו-כירורגי מקדים^{19, 20}. לאור המהפכה בתחום הדיגיטציה והישום של טכנולוגיות תלת-ממד בתחום, האנטומיה הסקלטלית והקשתות הדנטליות, נוסף על היחסים הסגריים, אינם עוברים תרגום למודלים וירטואליים בלבד אלא גם מושלכים זה על זה כדי לקבל מודל טרום-ניתוחי מדויק של המטופל. רכישה מדויקת ברזולוציה גבוהה של הקשתות הדנטליות

לאחר ההדמיה של המטופל המועמד לניתוח אורתו-כירורגי, המידע מתקבל בפורמט של קובץ DICOM, עובר סגמנטציה באמצעות תוכנות יעודיות כגון (3D System) D2P, שהיא תוכנה מאושרת FDA לשימושים שכאלה. לאחר עיבוד נוסף של האובייקט התלת-ממדי, אשר ממחיש את מבנה הלסתות האנטומי, ישנה אפשרות להדפיסו ישירות כמודל אנטומי לצורכי לימוד או, לחלופין, להשתמש בו לצורך תכנון כירורגי תלת-ממדי (Virtual surgical planning - VSP) של משתלים מותאמים אישית (PSIs - Patient specific implants)¹¹⁻¹³.

בתכנון אורתו-כירורגי, ההדמיה הפרה-אופרטיבית היא קריטית. בעוד שהדמיה דו-ממדית שימשה לאורך ההיסטוריה לצורכי אבחנה ותכנון של מקרים, הדמיות שכאלה אינן מאפשרות הערכה של מידע אנטומי תלת-ממדי ועל כן טומנות חוסר דיוק מובנה מעצם השלכת אובייקט תלת-ממדי על גבי צילום דו-ממדי, שעלול להיות מתורגם

הסגריים הרצויים על בסיס התכנון, לבצע את האוסטאוטומיות ולשמר את שתית הלסתות במנח החדש שלהן עד קיבוען עם הפלטות המותאמות אישית. ספלינטים מבוססי תלת-ממד אפשריים ליצור כך שהעיצוב שלהם משולב בעיצוב מדריכי החיתוך. בתכנון מסוג זה, הנעשה ללא ווייפרים, החורים המתוכננים במדריכי החיתוך משמשים בהמשך הניתוח להתאמת הפלטות המותאמות אישית ולקיבוע מיקום הלסתות החדש עם הסגר הראוי.

ככל שמצטברים מקרים מוצלחים המטופלים בגישת ה-Waferless, הדיווחים המראים את היתרון בתכנון ובביצוע אורתוכירורגי המבוססים על טכנולוגיית תלת-ממד צפויים להצטבר עם השנים ולשפוך אור על היתרונות שבניתוחים מסוג זה.

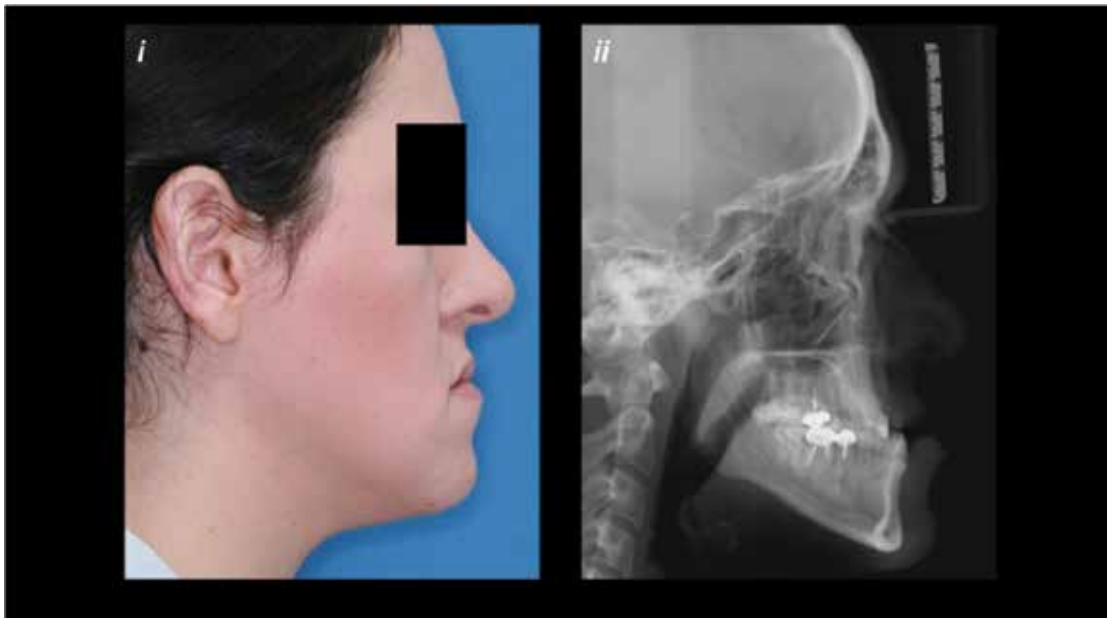
תיאור מקרה – ניתוח אורתוכירורגי

wafferless

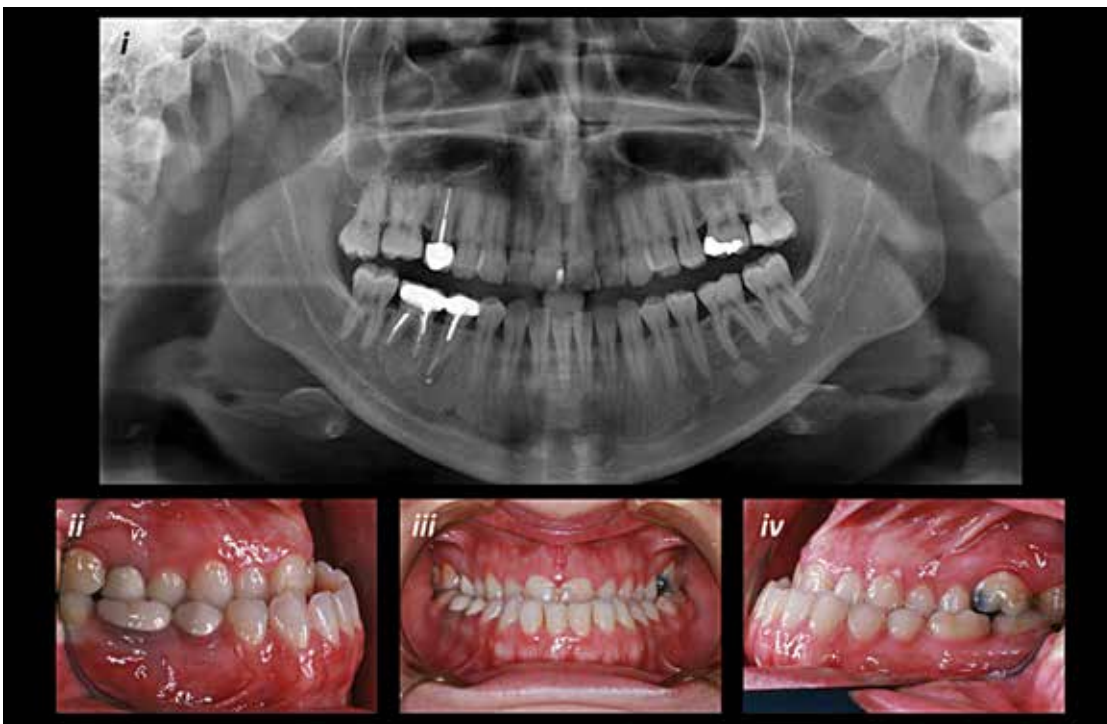
המטופלת, בת 34, בריאה, ללא מחלות רקע, אינה נוטלת תרופות על בסיס קבוע ואינה מדווחת על רגישויות או אלרגיות. התקבלה במחלקתנו עם תלונה על קושי מתמשך בתפקוד היום-יומי, בלעיסה, בדיבור וכן חוסר שביעות רצון מהמראה האסתטי של הפנים. המטופלת הביעה רצונה לעבור ניתוח אורתוכירורגי לצורך תיקון העיוות בפנים ובלסתות. לאחר שהוסבר למטופלת על מהות הניתוח ואפשרויות הטיפול, נעשה בירור אורתודונטי מלא במחלקתנו שכלל סט צילומים קליניים, צפלומטרי ופנורמי, CT עצמות פנים בחתכים הדרושים וסריקה אינטרה-אוראלית של המשנן העליון, התחתון והסגר.

היא צעד ראשון וקריטי בתהליך, במיוחד לאור הארטיפקטים והרזולוציה הנמוכה של פרטים דנטליים המתקבלים ב-CT וב-CBCT קונבנציונאליים²². פריצת דרך ראשונה בתחום הגיעה עם השילוב של סריקת מודלים מגבס, סריקה נפרדת של האנטומיה של הלסתות ושימוש במרקרים כדי לשלב את שני המודלים האחד על השני לאחר הסריקה²²⁻²⁴. פריצת דרך חשובה נוספת הגיעה עם הגעתם של הסורקים האינטרה-אוראליים²⁵, אשר הופכים לכלי שימושי ונפוץ המאפשרים רישום מדויק של היחסים הסגריים. כך אפשר, למעשה, בשיתוף סריקת ה-CBCT או ה-CT, לקבל מודל וירטואלי לחלוטין ללא שימוש בחומרים "מתווכים" כגון גבס ומטבעי לימוד, אשר עלולים לפגוע ברמת הדיוק הסופית^{26,27}, במיוחד בניתוחים ללא ווייפרים (Waferless). שילוב הסריקות של הקשתות הדנטליות והאנטומיה הגרמית מייצר את המודל הקומפוזיטי (Composite model), המועבר לפלטפורמות תכנון מתאימות כגון Proplan CMF, Dolphin או Maxilim. ולראיה, מחקרים שבחנו את השימוש בתכנון תלת-ממדי בהשוואה לתכנון אורתוכירורגי בשיטות מסורתיות מצאו שיעורי גרסיה גבוהים יותר כאשר התכנון האורתוכירורגי התבסס על הדמיות תלת-ממדיות^{28,29}.

מדריכי אוסטאוטומיות המיוצרים בהדפסת תלת-ממד (3D-printed osteotomy guides) מתוכננים כדי להגיע לפעולות כירורגיות הקרובות ככל האפשר לתכנון התלת-ממדי. ספלינטים (Splints), ווייפרים (Wafers) ומדריכים (Guides) משמשים בזה אחר זה באופן סדרתי בניתוחים האורתוכירורגיים כדי לשחזר את היחסים



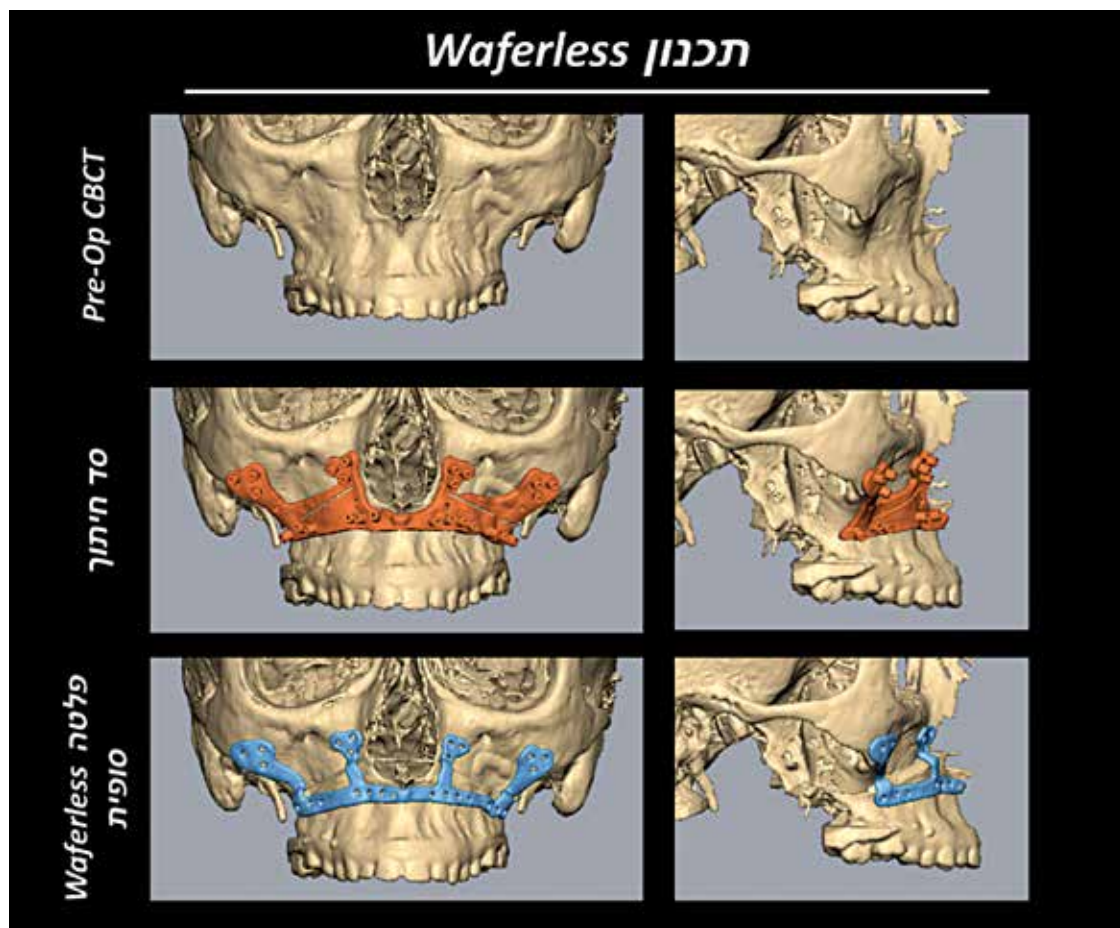
תמונה 2: הערכה פרה-אופרטיבית א'. צילום קליני לטראלי (i) וצפולמטרי (ii) הממחישים את היחסים הסגריים והסקלטליים טרם התכנון האורתוכירורגי.



תמונה 3: הערכה פרה-אופרטיבית ב'. צילום פנורמי עם קבלתה של המטופלת למחלקה (i). צילומים קליניים של הקשתות הדנטליות ממחישים את היחס הסגרי טרם הניתוח Class III (ii-iv).

התחתונה ללסת העליונה במיקומה החדש. המטופלת הביעה רצונה לעבור טיפול זה ונתנה הסכמתה. תכנון הניתוח ה-Waferless החל בביצוע טרייסינג ממוחשב שבו הוזזו הלסתות למיקומן החדש תוך כדי התייחסות למשנן הקיים ולמפרקי הלסת. על סמך מיקום הלסתות החדש תוכננו מדריכי אוסטאוטומיות ופלטות קיבוע מותאמים אישית המיוצרים בהדפסת תלת־ממד (3D printed patient specific osteotomy guides) בתוכנת Freeform+ (USA). בתום התכנון יוצאו קובצי STL ששלחו להדפסת תלת־ממד מטיטניום.

קובצי ה-DICOM של הסיטי וקובצי ה-STL של המשנן הועלו לתוכנת Proplan (Materialise, Belgium). לאחר ניתוח המקרה ודיון מחלקתי הוסברה למטופלת אפשרות הטיפול האורתוכירורגי ללא הכנה אורתודונטית (Surgery first), המתבסס על מדריכי אוסטאוטומיה ומשתלים מותאמים אישית בתכנון תלת־ממדי. הוסברה מהות הפעולה הכוללת חיתוך וקידום הלסת העליונה באמצעות המשתלים המודפסים, ולאחריה Set-Back של הלסת התחתונה באמצעות אוסטאוטומיה דר־צדדית של הרמוס העולה, והתאמה סגרית של הלסת



תמונה 4: תכנון תלת־ממדי לניתוח Waferless CBCT. שבוצע כחלק מההערכה הפרה־אופרטיבית משמש ללמידה ותכנון של האנטומיה של המטופלת. על סמך הדיגיטציה והתכנון האורתוכירורגי מתוכנן סד חיתוך (כתום) ופלטת קיבוע מותאמת אישית (כחול).

פלטות הקיבוע כדי לקבע את הלסת העליונה במנח החדש, תוך־כדי התבססות על קדחים שהוכנו במהלך השימוש בפלטת החיתוך. בסיום שלב זה קובעה המקסילה למקומה החדש על פי התכנון הממוחשב שבוצע מבעוד מועד. השלב הניתוחי השני כלל אוסטאוטומיה של המנדיבל (BSSO - Bilateral sagittal split osteotomy) של הלסת התחתונה והתאמתה על בסיס סגרי למיקום החדש של הלסת העליונה. האוסטאוטומיות קובעו באמצעות ברגים positional screws.

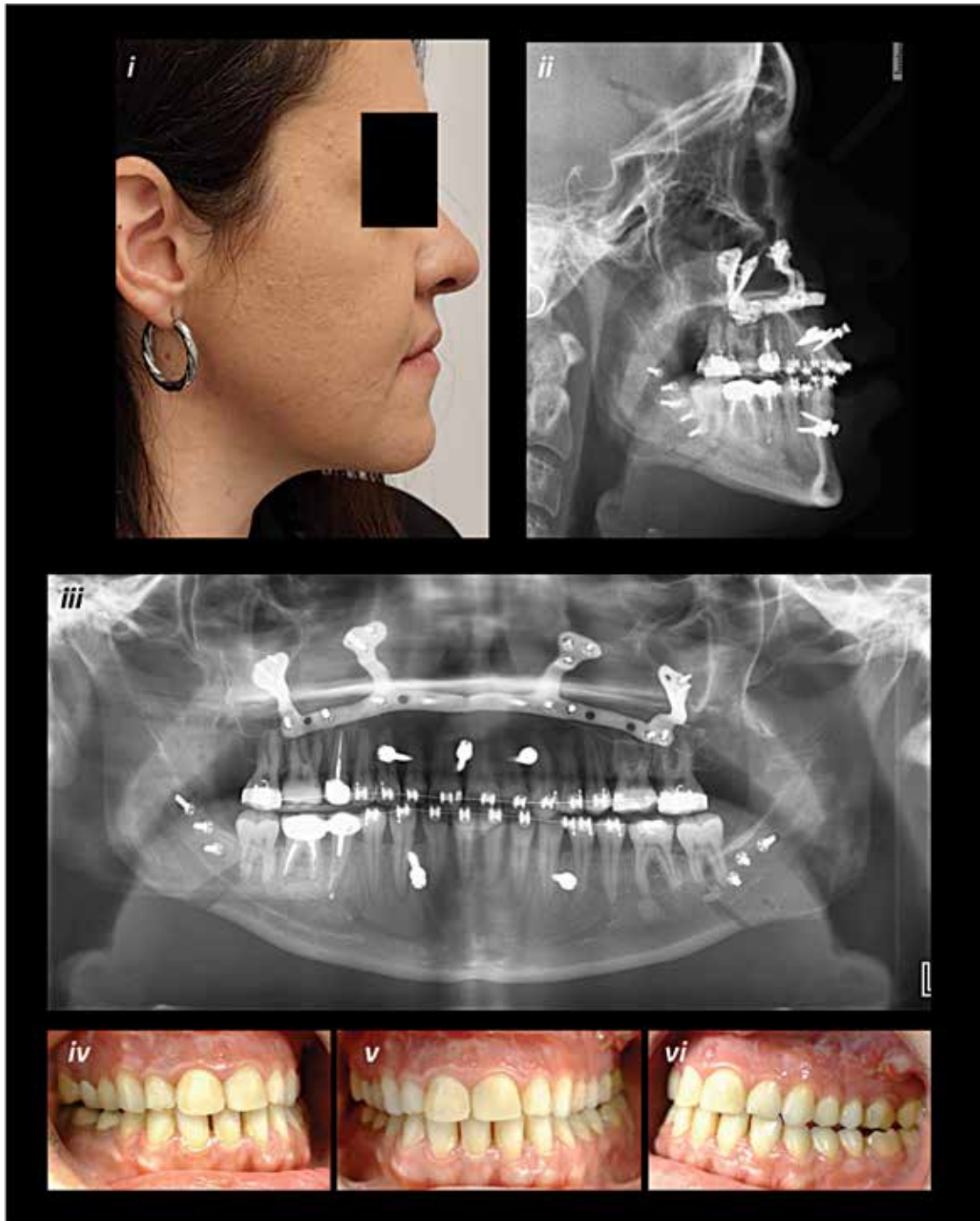
בתום תכנון המקרה התקבלה המטופלת באופן אלקטיבי למחלקתנו לצורך ביצוע הניתוח. במהלך הפרוצדורה בוצעה חשיפה של הלסת העליונה. מדריך האוסטאוטומיה הונח במקומו ולאחר ווידוא התאמה אנטומית קובע למקסילה. בוצעו קידוחי סימון לצורך התאמת הפלטה ולאחר מכן בוצעו אוסטאוטומיות מבוקרות בלסת העליונה (Lefort I) בהתאם לתכנון. לאחר שחרור וניוד המקסילה (down fracture) ולאחר הסרת הפרעות הגרמיות הונחו



תמונה 5: ביצוע ניתוח ה-Waferless. צילומים במהלך הניתוח ממחישים את השימוש בסד החיתוך וביצוע חתכים מתוכננים מראש (i-iii). לאחר החיתוך ובהתבסס על קדחי הסימון על גבי סד החיתוך, מותאמת הפלטה האישית (iv-v). לאחר קיבוע הלסת העליונה מבוצע ניתוח הזזת הלסת התחתונה והתאמת לסג העליון במיקומו החדש.

מגיעה לביקורות ומעקב במחלקה על בסיס קבוע, ובהם מודגמת שמירה של המנח הדנטלי והסקלטלי (תמונה 6). המטופלת מעידה בביקורת על הרגשה כללית טובה ותחושת סיפוק מהמראה האסתטי החדש של הפנים ויחסי הלסתות, כמו גם נוחות בדיבור ובלעיסה.

הניתוח עבר ללא סיבוכים ועל פי התכנון, ובסימומו הועברה המטופלת להתאוששות והמשיכה באשפוז והשגחה לרבות טיפול תומך משככי כאבים ואנטיביוטיקה. לאחר הניתוח והתאוששות מספקת נעשו הדמיות פוסט־אופרטיביות והמטופלת השתחררה מאשפוז בהרגשה כללית טובה. המטופלת



תמונה 6: הערכה פוסט־אופרטיבית 6 חודשים לאחר הניתוח. צילום קליני לטראלי וצפולמטרי (i, ii) ופנורמי (iii) ממחישים יחסים סגריים וסקלטליים לאחר הניתוח, ומדגימים מיקום פלטות הקבוע. תמונות אינטרה־אוראליות ממחישות יחסים סגריים 12 חודשים לאחר הניתוח (iv-vi).

שביעות רצון רבה ממצבה האסתטי, כמור גם על שיפור ניכר בדיבור ובפנוקציה. הדמיות והערכה קלינית מעידות כי נשמרו היחסים הסגריים החדשים.

המטופלת ביצעה הדמיות פוסט-אופרטיביות ומצויה במעקב רנטגני וקליני במחלקתנו. כעת, 18 חודשים לאחר הניתוח, המטופלת מעידה על

References

1. Hull, C. Apparatus for production of three dimensional objects by Stereolithography. (1986).
2. Alexander, A. E., Wake, N., Chepelev, L., Brantner, P., Ryan, J. & Wang, K. C. A guideline for 3D printing terminology in biomedical research utilizing ISO/ASTM standards. *3D Print. Med.* 7, 8 (2021).
3. Coburn, J. & Di Prima, M. 3D Printing Medical Devices at Point of Care. <http://www.sme.org/POC/> (2019).
4. E, S. M. Medical Additive Manufacturing/ 3D Printing Annual Report 2018. *Medical Manufacturing Innovations* vol. 1 <https://www.sme.org/smmedia/white-papers-and-reports/medical-additive-manufacturing-3d-printing-annual-report-2018/> (2018).
5. Zinser, M. J., Mischkowski, R. A., Sailer, H. F. & Zöller, J. E. Computer-assisted orthognathic surgery: Feasibility study using multiple CAD/CAM surgical splints. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol.* 113, 673–687 (2012).
6. Zinser, M. J., Sailer, H. F., Ritter, L., Braumann, B., Maegele, M. & Zöller, J. E. A paradigm shift in orthognathic surgery? A comparison of navigation, computer-aided designed/computer-aided manufactured splints, and 'classic' intermaxillary splints to surgical transfer of virtual orthognathic planning. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 71, 2151.e1-2151.e21 (2013).
7. Polley, J. W. & Figueroa, A. A. Orthognathic positioning system: Intraoperative system to transfer virtual surgical plan to operating field during orthognathic surgery. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 71, 911–920 (2013).
8. Kraeima, J., Jansma, J. & Schepers, R. H. Splintless surgery: does patient-specific CAD-CAM osteosynthesis improve accuracy of Le Fort I osteotomy? *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 54, 1085–1089 (2016).
9. Huang, M. F., Alfi, D., Alfi, J. & Huang, A. T. The Use of Patient-Specific Implants in Oral and Maxillofacial Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* vol. 31 593–600 (2019).
10. Zoabi, A., Redenski, I., Oren, D., Kasem, A., Zigron, A., Daoud, S., Moskovich, L., Kablan, F. & Srouji, S. 3D Printing and Virtual Surgical Planning in Oral and Maxillofacial Surgery. *J. Clin. Med.* 11, 2385 (2022).
11. Swennen, G. R. J., Mollemans, W. & Schutyser, F. Three-Dimensional Treatment Planning of Orthognathic Surgery in the Era of Virtual Imaging. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 67, 2080–2092 (2009).
12. Kupfer, P., Cheng, A., Patel, A., Amundson, M., Dierks, E. J. & Bell, R. B. Virtual Surgical Planning and Intraoperative Imaging in Management of Ballistic Facial and Mandibular Condylar Injuries. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* vol. 25 17–23 (2017).
13. Toto, J. M., Chang, E. I., Agag, R., Devarajan, K., Patel, S. A. & Topham, N. S. Improved operative efficiency of free fibula flap mandible reconstruction with patient-specific, computer-guided preoperative planning. *Head Neck* 37, 1660–1664 (2015).
14. Olszewski, R., Villamil, M. B., Trevisan, D. G., Nedel, L. P., Freitas, C. M. D. S., Reyhler, H. & Macq, B. Towards an integrated system for planning and assisting maxillofacial orthognathic surgery. *Comput. Methods Programs Biomed.* 91, 13–21 (2008).
15. Chabanas, M., Payan, Y., Marécaux, C., Swider, P. & Boutault, F. Comparison of linear and non-linear soft tissue models with post-operative CT scan in maxillofacial surgery. *Lect. Notes Comput. Sci. (including Subser. Lect. Notes Artif. Intell. Lect. Notes Bioinformatics)* 3078, 19–27 (2004).
16. De Vos, W., Casselman, J. & Swennen, G. R. J. Cone-beam computerized tomography (CBCT) imaging of the oral and maxillofacial region: A systematic review of the literature. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* vol. 38 609–625 (2009).
17. Ho, C. T., Lin, H. H., Liou, E. J. W. & Lo, L. J. Three-dimensional surgical simulation improves the planning for correction of facial prognathism and asymmetry: A qualitative and quantitative study. *Sci. Rep.* 7, (2017).
18. Xia, J. J., Gateno, J. & Teichgraber, J. F. New Clinical Protocol to Evaluate Craniomaxillofacial Deformity and Plan Surgical Correction. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 67, 2093–2106 (2009).

19. O'Malley, A. M. & Milosevic, A. Comparison of three facebow/semi-adjustable articulator systems for planning orthognathic surgery. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg.* 38, 185–190 (2000).
20. Marko, J. V. Simple hinge and semadjustable articulators in orthognathic surgery. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 90, 37–44 (1986).
21. Lin, H. H. & Lo, L. J. Three-dimensional computer-assisted surgical simulation and intraoperative navigation in orthognathic surgery: A literature review. *Journal of the Formosan Medical Association* vol. 114 300–307 (2015).
22. Uechi, J., Okayama, M., Shibata, T., Muguruma, T., Hayashi, K., Endo, K. & Mizoguchi, I. A novel method for the 3-dimensional simulation of orthognathic surgery by using a multimodal image-fusion technique. *Am. J. Orthod. Dentofac. Orthop.* 130, 786–798 (2006).
23. Nkenke, E., Zachow, S., Benz, M., Maier, T., Veit, K., Kramer, M., Benz, S., Häusler, G., Neukam, F. W. & Lell, M. Fusion of computed tomography data and optical 3D images of the dentition for streak artefact correction in the simulation of orthognathic surgery. *Dentomaxillofacial Radiol.* 33, 226–232 (2004).
24. Santler, G. The Graz hemisphere splint: A new precise, non-invasive method of replacing the dental arch of 3D-models by plaster models. *J. Cranio-Maxillo-Facial Surg.* 26, 169–173 (1998).
25. Nilsson, J., Richards, R. G., Thor, A. & Kamer, L. Virtual bite registration using intraoral digital scanning, CT and CBCT: In vitro evaluation of a new method and its implication for orthognathic surgery. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 44, 1194–1200 (2016).
26. De Waard, O., Baan, F., Verhamme, L., Breuning, H., Kuijpers-Jagtman, A. M. & Maal, T. A novel method for fusion of intra-oral scans and cone-beam computed tomography scans for orthognathic surgery planning. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 44, 160–166 (2016).
27. Ho, C. T., Lin, H. H. & Lo, L. J. Intraoral Scanning and Setting up the Digital Final Occlusion in Three-Dimensional Planning of Orthognathic Surgery: Its Comparison with the Dental Model Approach. *Plast. Reconstr. Surg.* 143, 1027e-1036e (2019).
28. Sun, Y., Tian, L., Luebbers, H. T. & Politis, C. Relapse tendency after BSSO surgery differs between 2D and 3D measurements: A validation study. *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 46, 1893–1898 (2018).
29. Bengtsson, M., Wall, G., Greiff, L. & Rasmusson, L. Treatment outcome in orthognathic surgery—A prospective randomized blinded case-controlled comparison of planning accuracy in computer-assisted two- and three-dimensional planning techniques (part II). *J. Cranio-Maxillofacial Surg.* 45, 1419–1424 (2017).



SAVE THE DATE

הכנס המדעי לאומי של הר"ט

רפואת שיניים בעידן הדיגיטלי - מציאות חדשה DIGITAL DENTISTRY - NEW REALITY

23-25.11.22
הילטון תל אביב



בחסות:

טכנולוגיות דיגיטליות מגוונות צברו בעשור האחרון פופולריות והפכו לחלק בלתי נפרד מהפרקטיקה היום-יומית בתחומים השונים ברפואת השיניים.

ברפואת שיניים דיגיטלית קיים שימוש בטכנולוגיות או במכשור דנטלי, המשלבים רכיבים דיגיטליים או נשלטים באמצעות מחשב. אלו מספקים יתרונות האפשריים לכימות במונחים של איכות, דיוק, חיסכון בזמן והפחתת עלויות העבודה.

העבודה במרחב הדיגיטלי ברפואת שיניים מתרחשת בכל ההתמחויות השונות. בשיקום הפה קיים שימוש בסורקים של חלל הפה, תכנון דיגיטלי וחריטה של כתרים. באורתודונטיה, תכנון טיפול מתקדם ומדויק נעשה כיום באמצעים דיגיטליים וייצור קשתיות מותאמות אישית. ברפואת שיניים לילדים, שימוש בהדמיות וצילום דיגיטלי, כמו גם מתן הרדמה מקומית או נייטרס בצורה ממוחשבת, מאפשרים הפחתת כאב וקיצור ההליך. בכירורגיה פה, פנים ולסתות, שימוש בטכנולוגיות CAD/CAM. הטכנולוגיה הדיגיטלית מאפשרת תכנון וירטואלי של ניתוחים מורכבים והתאמת סדי חיתוך ופלטות מותאמות אישית. התכנון הדיגיטלי מאפשר לכירורג ולפרודונט למקם את השתלים בצורה המתחשבת בביווגיה של הרקמה ובשיקום העידי. ברפואת הפה, התקדמויות טכנולוגיות שונות בהדמיות רנטגניות וקליניות מאפשרות אבחון מדויק יותר ויכולת גבוהה לעקוב אחר המטופל ולקיים יעוצים מולטי-דיסציפלינריים בקלות. באנדודונטיה, השימוש בהדמיות מתקדמות להערכת מבנה התעלות וטיפול מונחה מאפשר קיצור זמן הטיפול ודיוק רב.

הטכנולוגיות מאפשרות יצירה של מטופל "דיגיטלי או וירטואלי" באמצעות שימוש בתוכנות ספציפיות וישומים של טכניקות הדמיה מתוחכמות לרבות CBCT, סריקת פנים וחלל הפה. אלה מאפשרים הערכה קלינית מדויקת לפני ניתוח, סימולציה של תכנון הטיפול ושיפור היענות המטופל לטיפול.

תוכנות ניהול דיגיטלי נמצאות כיום בשימוש נרחב ומאפשרות איסוף, אחסון ושיתוף של המידע הדיגיטלי עם מטפלים נוספים בזמן אמת, מה שמבטיח טיפול רב-תחומי מקיף. בכלל זה חשוב לציין את החשיבות של תיעוד נכון וניהול סיכונים בהשפעת העולם הדיגיטלי.

השימוש ברפואת שיניים דיגיטלית מאפשר הפחתה בייצור מעבדתי ובזמן טיפול במשרד, כך שזמן זה מנוצל לתקשורת טובה יותר בין הרופא למטופל. יתרה מזאת, היכולת לבצע תכנון וירטואלי והצגתו מאפשרת מעורבות של המטופלים וכך עלייה משמעותית בשיתוף הפעולה בהליך.

תוכנית הכנס תעסוק בכל ההיבטים של רפואת שיניים דיגיטלית לרבות סריקה של חלל הפה והפנים, הדפסות תלת-ממד, שימוש בCBCT בדיגיטציה, CAD/CAM, תוכנות שונות, כל אלו ועוד תוך-כדי התמקדות ברפואת שיניים משקמת, השתלות, יישור שיניים ולמעשה כל מרכיב ברפואת שיניים קלינית ועבודת המעבדה.

אנו מזמינים את כולם לבוא להציג ולשמע את כל החדשות "החמות" בתחום.

ד"ר ליאור קצפ
יו"ר הר"ט

פרופ' עדי רחמיאל
יו"ר הועדה המדעית של הכנס

שתלים ומחלת חניכיים: היילכו השניים יחדיו?

הקדמה:

השימוש בשתלים דנטליים לצורך השלמת שיניים חסרות הוא אפשרות טיפול שכיחה ומקובלת. על-פי דיווח של האיגוד לרפואת השיניים האמריקאי (ADA), בכל שנה מותקנים בארה"ב מעל ל-5 מיליון שתלים¹. שרידות השתלים היא מהגבוהות שבטיפולים הרפואיים בכלל והדנטליים בפרט עם אחוזי שרידות של 96.4%². יתרה מכך, שתלים יכולים לשמש גם לצורך עיגון שיקום נשלף כדוגמת מאחזים לתותבת נשלפת עם שרידות של עד 94.5%³. השיקום באמצעות שתלים נחשב לכזה עם שיעור שביעות רצון גבוה בקרב מטופלים⁴.

אולם, שתלים אינם חפים מבעיות וסיבוכים העלולים להתרחש בסמוך להשתלה או בתקופה מאוחרת יותר. אחת התופעות המוכרות היא מחלת חניכיים סביב שתלים periimplantitis⁵. על אף הדמיון בין מחלת חניכיים למחלת סביב שתל (פריאימפלנטיטיס) במראה הקליני, הן כנראה שתי מחלות שונות⁶. בשתייהן אפשר למצוא הפרעה במאזן החיידקים במאכסן בשילוב תגובה דלקתית סוערת. אפשר למצוא דמיון רב באוכלוסיית החיידקים הן במחלת חניכיים, הן במחלה סביב שתל⁶. יתכן, כי עקב מאפיינים שונים בהרכב רקמת החניכיים סביב שתלים

וסביב שיניים⁷, נצפה למופע סוער יותר של המחלה הפריאימפלטיטיס על אף כמות נמוכה יחסית של רובד. המאמר הנוכחי ידון בסוגיית התקנת שתלים דנטליים במטופלים שהציגו בעבר מחלת חניכיים.

מחלה סביב שתל, דלקת סביב שתל – כמה זה נפוץ?

שכיחות מחלת פריאימפלנטיטיס ודלקת סביב שתל (peri-implant mucositis) מובאות במספר מאמרים בטבלה 1. השכיחות המדווחת בספרות לגבי דלקת חניכיים סביב שתל נעה בין 24% ל-48% ברמת השתל ואילו שכיחות מחלת חניכיים סביב שתלים (פריאימפלנטיטיס) נעה בין 14.5% ל-47.1%.

הבדלים במבנה הרקמות סביב שיניים ושתלים:

ממדידות אורכיות מביופסיות חניכיים נמצא שעובי רקמת החיבור קבוע יחסית עם חלון שוני צר מאוד של 1.06-1.08 מ"מ, בעוד שעובי הרקמה האפיתליאלית היה בממוצע בעובי של 0.7-1.4 מ"מ - הראשון בבריאים והאחרון במחלת חניכיים חמורה. עובי רקמת החיבור סביב השיניים נותר יחסית קבוע אך עובי אפיתל התאחיזה (Junctional)

ד"ר יהונתן פרידלנדר,
ד"ר יניב מאייר

המחלקה לפריודונטיה, בית הספר להתמחויות ברפואת שיניים, הקריה הרפואית לבריאות האדם, חיפה

מחקר	זמן ממוצע של שתל מועמס בפה	כמות המטופלים	מחלת סביב שתל	דלקת סביב שתל (MI)
⁸ Wada et al 2019	5.8 שנים	543 מטופלים	16%	24%
⁹ Rodrigo et al 2018	9 שנים	275 מטופלים	24%	27%
¹⁰ Rokn et al 2017	4.4 שנים	134 מטופלים	20%	49%
¹¹ Derk et al 2016	8.9 שנים	596 מטופלים	14.5%	32.0%
¹² Duabert et al 2015	10.9 שנים	96 מטופלים	26%	48%
¹³ Koldslund et al 2010	8.4 שנים	109 מטופלים	47.1%	39.4%
¹⁴ Roos-Jansacker et al 2006	4.4 שנים	216 מטופלים	16%	48%

אך לרוב אין זה המקרה. לפי Armitage,¹⁸ 1977, בהיעדר דלקת, המחדר אינו מגיע לתחתית הכיס של השן. במצבי חולי, המחדר אף יעבור את אפיתל התאחיזה ויגיע לאזור רקמת החיבור.

ב-1994 עשו Lang ועמיתים¹⁹ בדיקות של מחדר סביב שתלים - כאשר הרקמה מסביב הייתה בריאה; כאשר היה דלקת סביב שתל; וכאשר היה פריאימפלנטיטיס. נצפה שבמצב של בריאות ודלקת סביב שתל המחדר מגיע עד להתחלת רקמת החיבור, בעוד שבפריאימפלנטיטיס המחדר מגיע עד בסיס התסנין הדלקתי, כאשר האחרון יכול להיות תת-גרמי. כמו בשיניים, כך גם בשתלים, לבדיקת כיסים עם מחדר יש משמעות קלינית חשובה היכולה לאתר מצב של חולי.

מחלת סביב שתל (periimplantitis) – כיצד זהה?

ברקמות סביב שתל אפשר למצוא שתי פתולוגיות שונות: האחת, מחלת חניכיים סביב שתל (periimplantitis); השנייה, דלקת סביב שתל (peri implant mucositis).

(epithelium) נע בין 2.5 מ"מ בבריאים ל-1.8 מ"מ בסובלים ממחלות חניכיים.¹⁵

החניכיים סביב שתל וסביב שיניים דומות ברובן אך מכילות גם כמה מאפיינים קריטיים שונים.

כמו בשיניים, פסגת האפיתל סביב השתל היא רקמת אפיתל מקורנת, אשר הופכת לאפיתל חסימה (barrier epithelium), בדומה לאפיתל תאחיזה (junctional epithelium) סביב שיניים. אפיתל זה מתחיל כ-2 מ"מ מפסגת החניכיים סביב שתל ומגיע עד למרחק של 1.5 מ"מ מפסגת רכס העצם.¹⁶

ברקמת החיבור סביב שתל נצפה הבדל בפזור סיבי הקולגן וכיוונום. בניגוד לשיניים, שם סיבי הקולגן יוצאים מרקמת הצמנטום, בשתלים סיבי רקמת החיבור מגיעים אמנם למגע עם השתל אך הם מקבילים לפני שטח השתל.¹⁶ שוני נוסף הוא שרקמת החיבור סביב שתל הכילה פחות כלי דם. להבדיל מהשיניים, אספקת הדם לרקמה סביב שתלים מגיעה מכלי הדם הסופרהפריאוסטולים¹⁶ בלבד.

בעבר היה נהוג לחשוב שבבדיקה עם מחדר (probe) אנו מגיעים לקצה אפיתל התאחיזה,

דלקת סביב שתל (פריאימפלנט מוקוזיטיס) היא מצב פתולוגי הפיך²¹, של הרקמות הרכות סביב השתל ללא ערוב של העצם. במחקר בדקו שתלים עם דימום בעת החדרת מחדר וסימני דלקת וראו שאחרי בקרת רובד וטיפול חניכיים לא כירורגי חזרו הרקמות למראה בריא. דלקת סביב שתל היא תוצאה של זיהום חיידקי בשילוב עם תגובת המאכסן²². האבחנה של דלקת סביב שתלים מתבססת על המאפיינים הבאים²⁰:

1. אדמומיות, נפיחות מקומית, בוהק של הרקמות - אלה הם סממנים קלאסיים של דלקת. חלק מהמטופלים מדווחים גם על רגישות באזור.
2. דימום בעקבות בדיקה עם מחדר.
3. ספורציה (יציאת תסנין דלקתי).
4. היעדר אבדן גרמי.

מבחינה קלינית אנו עדים לכך שדלקת סביב שתל מקדימה לרוב את המחלה. במעקב אחר 80 מטופלים הסובלים מדלקת סביב שתל הבחינו Costa ועמיתים²³ כי דימום מבדיקת מחדר (BOP) וכיסים של 4 מ"מ ומעלה היו סיכון של פי 16 לפריאימפלנטיטיס. נוסף על כך, נמצא שהיעדר תוכנית תחזוקה סיכון מטופלים פי 6 והיסטוריה של מחלת חניכיים הגדילה פי 9 את הסבירות להימצאות של פריאימפלנטיטיס.

דלקת סביב שתל היא לרוב מקדימה לפריאימפלנטיטיס בדומה לכך שדלקת חניכיים (gingivitis) לרוב מקדימה מחלת חניכיים.

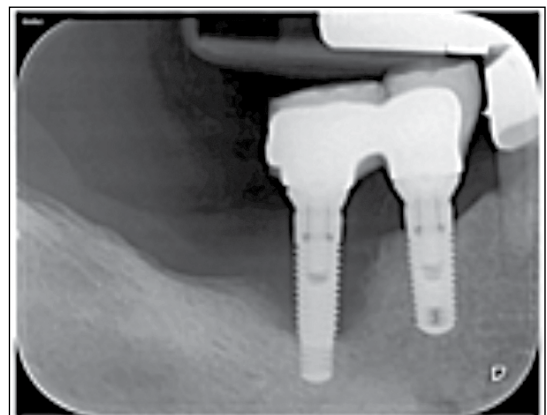
מחלת חניכיים סביב שתל (פריאימפלנטיטיס) היא מצב פתולוגי שבו נפגעות הרקמות הסובבות את השתל. המחלה מתאפיינת בדלקת של הרקמות הרכות סביב השתל ואבדן עצם מתקדם⁵. מבחינה קלינית, מחלה סביב שתל מתאפיינת במראה רקמה דלקתית ודימום בהחדרת מחדר, נוסף על אבדן עצם



תמונה 2: שתל עם דלקת חניכיים שסביב השתל, ניתן לראות אדמומיות וספורציה

מצב של בריאות סביב שתל - מצב זה יוגדר כאשר הפרמטרים הקליניים יהיו כדלקמן²⁰:

1. חוסר של אדמומיות וצבע ורדרד של החניכיים סביב השתל, היעדר נפיחות ובוהק האופייניים למראה דלקתי.
2. היעדר דימום כאשר אנו בודקים עם מחדר.
3. עומק הכיסים יכול להיות שונה בין שתלים כעובי הרקמה הרכה באזור, אך בשביל לשלול מחלה יש לראות שעומק הכיסים אינו גדל מבדיקה לבדיקה (פרוגרסיבי).
4. היעדר איבוד עצם רנטגני מסוף השנה הראשונה, כאשר האחרון לא יותר מ-2 מ"מ.



תמונה 2: אבדן עצם רנטגני האופייני מחלת חניכיים סביב שתל (פריאימפלנטיטיס)

משתנה נבדק	מחקרים	סיכום של הקשר
בקרת רוברד לקויה ו/או חוסר תוכנית תחזוקה	²⁵ Ferreira et al 2016 ²⁶ Roos-Jansaker et al 2006 ⁸ Wada et al 2019	עדויות עוקבות לקשר בין חוסר בקרת רוברד לדלקת סביב שתל
שיקום שמאפשר בקרת רוברד	²⁴ Tapia et al 2019 ⁸ Wada et al 2019 ²⁷ Heitz-Mayfield et al 2011	עדויות לקשר בין מתאר השיקום ויכולת בקרת רוברד לדלקת סביב שתל
כמות רקמה מקורנת סביב שתלים	²⁸ Zigdon & Machtei 2008 ⁸ Wada et al 2019 ²⁹ Bouri et al 2008 ³⁰ Crespi et al 2010 ³¹ Frisch et al 2013	עדויות סותרות לגבי הימצאות קשר - יש צורך במחקר נוסף

מי בסיכון?

כמות המחקרים שעוסקים בגורמי סיכון לדלקת סביב שתל מועטה ורוב המידע מגיע ממחקרים אורכיים.

טבלה מס' 2 מציגה מספר מחקרים בתחום זה וסיכום הקשר שבין גורם הסיכון לדלקת סביב שתל. ⁸Wada 2019 מצא קשר בין הימצאות המחלה לבדיקת רוברד חיידיקי של פה מלא כאשר כמות הרוברד הייתה מעל 20% מהאתרים שנבדקו. ב־2019 ראו Taipa ועמיתיו²⁴ שגם לשיקום ישנה יכולת השפעה על דלקת סביב השתל וחייבת להתקיים גישה לבקרת רוברד טובה בסמיכותו. הם הדגימו ירידה בפרמטרים דלקתיים עם החלפת השיקום לכזה הניתן לבקרת רוברד. גורמי הסיכון לפריאימפלנטיס מסוכמים בטבלה 3:

עישון: קיים קשר בין עישון למחלת חניכיים כרונית, אבדן תאחיזה ואף אבדן שיניים מבוסס³². בוצעו כמה מחקרים אשר ניסו לבסס קשר דומה בין מחלת חניכיים סביב שתל ועישון. Maximo ועמיתים³³ עקבו אחרי 113 מטופלים - בהם 60 לא מעשנים, 32 מעשנים

שאפשר, מטבע הדברים, לזהות ברנטגן. כדי לאבחן מחלת סביב שתל במרפאתנו נצטרך לזהות²⁰:

1. אדמומיות, נפיחות מקומית, בוהק של הרקמות שהם סממנים קלאסיים של דלקת, חלק מהפציינטים מדווחים גם על רגישות באזור.
2. דימום בעקבות בדיקה עם מחדר שלא על רקע טראומטי.
3. ספורציה (יציאת תסנין דלקתי) בלחץ על רקמות סביב שתל.
4. עלייה בעומק הכיס הנמדד במחדר (probing depth) ביחס למדידה בעת מסירת שיקום סופי.
5. עלייה באבדן עצם רנטגני ביחס לרנטגן בפגישת ביקורת בסוף השנה הראשונה למסירת השיקום הסופי.
6. בהיעדר צילומי רנטגן קודמים ו/או בדיקת כיסים קודמת, אשר יכולים לאשש שמדובר באבדן עצם פרוגרסיבי: אם נמדד אבדן עצם רנטגני של מעל 3 מ"מ מצוואר השתל ו/או יימדד כיס של 6 מ"מ ומעלה עם דימום בעת בדיקת מחדר חיובי - יוגדר המקרה כמחלת סביב שתל.

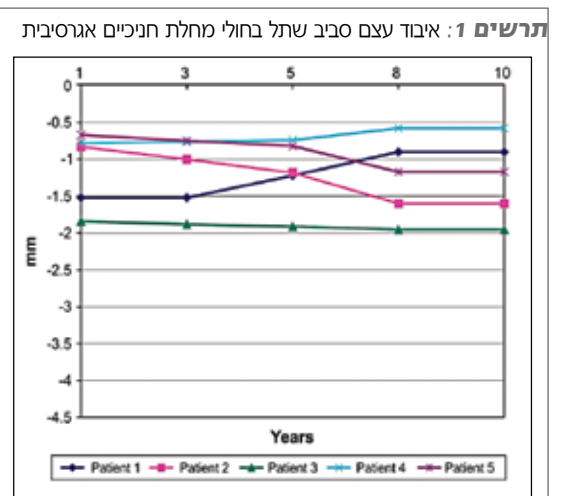
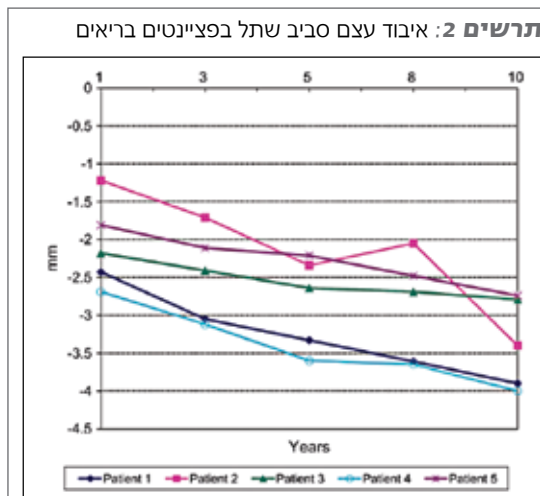
HbA1c מעל ל-7% ומטופל בודד היה עם HbA1c מעל 9%. הם מצאו שקיים קשר בין מחלת סביב שתל ורמות ה-HbA1c מעל 7%. מנגד, Derks ועמיתים¹¹ עקבו אחרי 588 מטופלים - מתוכם 245 בריאים, 14 מטופלים סוכרתיים והשאר לא ידוע. הם לא מצאו קשר בין סוכרת למחלת סביב שתל. לסיכום, נכון להיום, הממצאים אינם מאפשרים לקבוע חד-משמעית אם סוכרת היא גורם לפריאימפלנטיס אם לאו.

היסטוריה של מחלת חניכיים: מחלת חניכיים היא מחלה נפוצה. Eke et al³⁹ מצאו שעד 50% מאוכלוסיית ארצות הברית סובלת ממחלת חניכיים. הקשר בין מחלת חניכיים לפריאימפלנטיס מבוסס דיו. ב-2007 הראה Mengel⁴⁰ עליה באבדן העצם סביב השתלים במעקב במשך עשר שנים אחר שתלים בחולים שסובלים ממחלת חניכיים אגרסיבית אשר היו בתחזוקה. מהגרף המצורף (תרשים 1,2) מהמאמר אפשר לראות בנקל שישנו יותר אבדן עצם סביב שתלים בחולים עם היסטוריה של מחלת חניכיים אגרסיבית.

לשעבר ו-21 מעשנים קבועים. הם קבעו שאין קשר בין עישון לפריאימפלנטיס. מנגד, Schwarz ועמיתים³⁴, אשר עקבו אחרי 238 מטופלים - מתוכם 204 לא מעשנים ו-34 מעשנים, מצאו סיכון של פי 2.7 למעשנים לחלות בפריאימפלנטיס. מאמרים נוספים מציגים קשר חלש או, לחלופין, לא נמצא כל קשר בין עישון למחלת סביב שתל. לכן, נכון להיום, אי אפשר לבסס את הקשר בצורה חד-משמעית בין עישון לבין מחלת סביב שתל.

סוכרת: סוכרת היא קבוצה של מחלות מטבוליות כאשר סוכרת סוג 1 (type 1) היא מחלה אוטואימונית שבה הגוף תוקף והורס תאי β המייצרים אינסולין בבלבל, ואילו סוכרת סוג 2 (type 2) היא מחלה על רקע תנגודת לאינסולין³⁵. ידוע ש-8% מאוכלוסיית העולם סובלת ממחלת הסוכרת³⁶ ואף שיש קשר ישיר בין סוכרת למחלת חניכיים³⁷. השאלה היא: האם הקשר הזה קיים גם בשתלים?

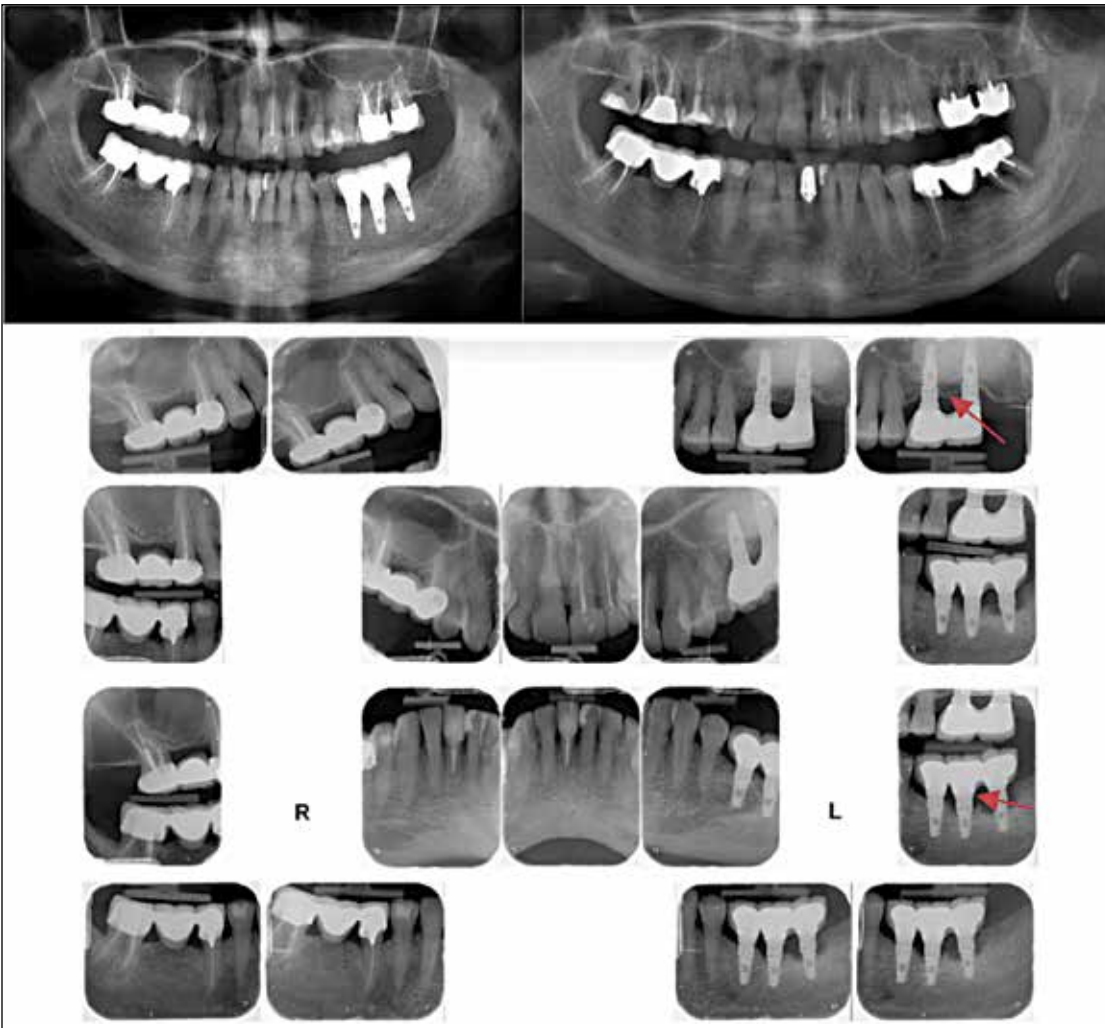
Tawil ועמיתים³⁸ עקבו אחרי 45 מטופלים עם סוכרת - מתוכם 22 היו עם רמות HbA1c של מתחת ל-7%, 22 מטופלים היו עם רמות



** Mengel R, Behle M, Flores-de-Jacoby L. Osseointegrated implants in subjects treated for generalized aggressive periodontitis: 10-year results of a prospective, long-term cohort study. J Periodontol. 2007 Dec;78(12):2229-37. doi: 10.1902/jop.2007.070201. PMID: 18052693.

סביב שתל ב-28% מחולי מחלת חניכיים ורק ב-5.8% מהמטופלים הבריאים. בתמונה 3 נראה מטופל הסובל ממחלת חניכיים. אפשר לראות כיצד לאורך זמן המטופל מאבד שיניים ואלה מוחלפות בשתלים, כאשר לאחר תקופה גם השתלים מתחילים לסבול ממחלת חניכיים סביב שתל. ישנו קשר מובהק בין היסטוריה של מחלת חניכיים (פריודונטיטיס) לסיכון למחלת הסביב שתל.

דוגמה נוספת אפשר למצוא במחקר של Ferreira ועמיתים ב-2006, אשר עקב אחרי 212 מטופלים והראה סיכון של פי 3.1 בחולים²⁵ שהוגדרו כחולי מחלת חניכיים בעבר. הדבר מקבל משמעות רבה יותר כאשר חולי מחלת חניכיים הוגדרו ככאלה עם כיס שארי של 4 מ"מ ומעלה. ב-2003 עקב Karoussis⁴¹ אחרי 53 מטופלים במעקב של 10 שנים ומצא מחלת



תמונה 3: אפשר לראות מטופל לאורך כמה שנים, כאשר מחלת החניכיים ממשיכה להתקדם ולבסוף גם השתלים נפגעים. מסומן בחצים אדומים.

משתנה	מאמרים	סיכום של הקשר (לפי Schwarz 2018 ⁵)
עישון	⁸ Wada et al 2019 ³⁴ Schwarz et al 2017 ¹⁰ Rokn et al 2017 ¹¹ Derks et al 2016 ⁴⁶ Koldslan et al 2011 ⁴⁷ Rinke et al 2011 ³³ Maximo et al 2008	אין עדויות חד-משמעיות שעישון הוא גורם סיכון מחלת חניכיים סביב שתל.
סוכרת	¹⁰ Rokn et al 2017 ¹¹ Derks et al 2016 ¹² Daubert et al. 2015 ³⁸ Tawil et al. 2008 ³³ Máximo et al. 2008	אין עדויות חד-משמעיות שסוכרת היא גורם סיכון למחלת חניכיים סביב שתל
היסטוריה של מחלה פריודונטלית	⁸ Wada et al 2019 ³⁴ Schwarz et al 2017 ¹⁰ Rokn et al 2017 ¹¹ Derks et al 2016 ¹² Duabert et al 2015 ⁴⁸ Renvert et al 2014 ²⁶ Roos-Jansaker et al 2006 ²⁵ Ferreira et al 2006 ⁴¹ Karoussis et al 2003	יש עדויות ממחקרים אורכיים ושל חתכי זמן שהיסטוריה של מחלת חניכיים מהווה גורם סיכון למחלת חניכיים סביב שתל
בקרת רובד אינה מספקת וואו חוסר תוכנית תחזוקה לאחר שיקום	³⁴ Schwarz et al 2017 ¹⁰ Rokn et al 2017 ¹¹ Derks et al 2016 ²⁵ Ferreira et al 2006 ^{44,45} Roccuzzo et al 2010,2012	יש עדויות לקשר שבין מחלת חניכיים סביב שתל לבקרת רובד לא מספקת וואו חוסר תוכנית תחזוקה לאחר שיקום

Kozlovsky A ועמיתים⁴³ הראו במודל של מחלת חניכיים על כלבי בייגל שהצטברות רובד סביב שתלים הובילה לאבדן עצם סביב שתלים וכאשר ישנה בקרת רובד לא נאותה ועומס אוקלוזלי גדול, בדומה לשיניים, ההרס מוגבר.

הקשר בין רובד דנטלי, תחזוקה ומחלת סביב שתל

ישנו קשר מובהק בין היגינה אוראלית וחוסר תוכנית תחזוקה לבין מחלת חניכיים, אבדן תאחיזה ואבדן שיניים⁴².

מעורב שתלים ושיניים. נמצא שבאתרים של שיניים ובאתרים של שתלים במטופלים עם משנן מעורב ישנו הרכב דומה של זני חיידקים פריופתוגנים. לעומתם, מטופלים שהיו רק עם שתלים וללא שיניים הציגו הרכב שונה וכמות מועטה של חיידקים פריופתוגנים.

מחלת חניכיים בעבר היא גורם סיכון למחלת חניכיים סביב שתל, ודווקא חולים אלה הם לרוב מועמדים לטיפול עם שתלים עקב אבדן שיניים בגלל מחלת החניכיים. למרות זאת, Ellegard ועמיתים⁵⁰ מצאו במחקר שבו עקבו אחרי 124 שתלים משתי חברות שונות לתקופת זמן של עד חמש שנים, שבמטופלים הנמצאים במסגרת תחזוקה הייתה הצלחה של 95-100%. כלומר: תחזוקה קבועה מורידה את הסיכון האינהרנטי בחולי מחלת חניכיים.

לא רק תחזוקה לבדה. קיימת חשיבות יתרה בטיפול חניכיים מקיף לפני החדרת שתלים. Cho Yan-Lee ועמיתיו⁵¹ הדגימו זאת במחקר בקרב 30 מטופלים עם 56 שתלים והיסטוריה של מחלת חניכיים, וכביקורת - ב־30 מטופלים עם 61 שתלים שהוגדרו "בריאים" וללא מחלת חניכיים. את קבוצת המטופלים עם מחלת החניכיים הם חילקו לכאלה עם כיסים נותרים של 6 מ"מ ומעלה ולכאלה ללא כיסים כאלה. חשוב לציין שכל המטופלים היו תחת תוכנית תחזוקה קפדנית.

התוצאות הראו מגמה מדאיגה שבה מטופלים אשר סבלו בעבר ממחלת חניכיים והציגו עדיין כיסים נותרים, על אף טיפולי תחזוקה, היו עדיין עם סיכון של פי 5 לסבול מפריאימפלנטיטיס. במטופלים שחלו במחלת חניכיים בעבר אך טופלו כך שהם יציבים, כלומר ללא כיסים שאריים של 6 מ"מ ומעלה, הסיכון ירד לפי 2.3.

כל מטופל הצורך שיקום על גבי שתלים צריך להיות לאחר טיפול חניכיים הכולל הכנה

במחקר של Ferriera ועמיתים²⁵ נבדקו 212 מטופלים - מתוכם 43 היו עם יכולת בקרת רובד טובה, 123 היו עם בקרת רובד גרועה ו־46 היו עם בקרת רובד גרועה מאוד. הם מצאו שכאשר בקרת הרובד היא גרועה הסיכון לפריאימפלנטיטיס הוא פי 3.8 וכאשר היא גרועה מאוד - הסיכון הוא פי 14.3.

בשני מאמרים נוספים^{44, 45} נעשה מעקב במשך עשר שנים אחר 101 מטופלים כאשר מתוכם 79 נכללו בתוכנית תחזוקה ו־22 לא היו בתוכנית תחזוקה. ממצאי המחקר הדגימו פריאימפלנטיטיס בשיעור של 27% מהמטופלים הנמצאים בתוכנית תחזוקה סדורה לעומת 41% אצל מי שלא נמצא בתוכנית תחזוקה.

חוסר של בקרת רובד נאותה וחוסר של תוכנית תחזוקה סדורה הכוללת חיזוק גהות הפה והסרת רובד מקצועית הם גורם סיכון פריאימפלנטיטיס.

יתכנו גורמי סיכון אחרים למחלת סביב שתל שלא נסקרו כאן ושגם להם ישנה השפעה. ואולם, חוסר במחקרים מבוקרים וארוכי טווח אינו מאפשר את הכללתם בגורמי הסיכון כדוגמת: חוסר רקמה מקורנת באתר ההשתלה, עודף צמנט (דבק), רגישות גנטית של המטופל, מצבים סיסטמיים (לא סוכרת), גורמים יאטרוגניים, עומס אוקלוזלי מוגב, חלקיקי טיטניום הנמצאים ברקמה של חולי מחלת סביב שתל.

חשיבות הטיפול במחלת חניכיים לפני שלב החדרת שתלים

על מנת לבדוק את הקשר החיידקי ואם שיניים "חולות" יכולות להדביק שתלים קיימו Quirynen & Listgarten⁴⁹ בדיקת חיידקים בקרב 31 מטופלים אשר חולקו ל־3 קבוצות: מטופלים עם שיניים בלבד, מטופלים בלי שיניים אבל עם שתלים, ומטופלים בעלי משנן

נאותה סובלים מפריאימפלנטיטיס. לעומת זאת, רק 4% מהקבוצה עם גישה מספקת לבקרת רובד נאותה סבלו מפריאימפלנטיטיס.

לסיכום

שתלים דנטליים הם פתרון נפוץ ויעיל לאבדן שיניים, גם בקרב מטופלים שסבלו ממחלת חניכיים. עם זאת, הם דורשים הכנה מדוקדקת של המטופל לפני החדרתם, תכנון נכון של היחידה השיקומית ויתרה מכך: הם דורשים תחזוקה ומעקב קפדני על מנת להבטיח שהפתרון שאנו נותנים למטופל הוא ארוך טווח ויעיל.

יש לוודא שהמטופל יציב מבחינת מחלת חניכיים אם אובחן כחולה, ולנסות להתחיל טיפול שתלים כאשר לא קיימים כיסים מעל 5 מ"מ בשיניים הנותרות, לצד בקרת רובד אידיאלית. אם נצליח בכך, שתלים יהוו פתרון ארוך טווח ויציב גם בעבור מטופלינו הסובלים ממחלת חניכיים.

ראשונית והערכה מחדש. יתרה מזאת, עליו להיות יציב מבחינת מחלת חניכיים, כלומר ללא כיסים שאריים של 6 מ"מ ומעלה.

המחברים מסכמים שלדעתם "לא היסטוריה של מחלת חניכיים היא גורם הסיכון אלה כיסים שאריים בסוף הטיפול במחלת החניכיים הם גורם הסיכון האמיתי לפריאימפלנטיטיס".

השפעת תכנון החלק השיקומי

לאחר ההשתלה חשוב שהשיקום יאפשר יכולת בקרת רובד. עניין זה חשוב בעיקר בגשרים, שבהם עלינו לאפשר מרווח בין המחברים על מנת שהמטופל יוכל להכניס מברשת ולנקות את הרובד שמצטבר באזור זה. סרינו וסטרום⁵² בדקו 109 שתלים ב-23 מטופלים ומצאו ש-74% מהכתרים לא אפשרו גישה לבקרת רובד נאותה. 48% מהכתרים שלא אפשרו גישה לבקרת רובד

References

1. Elani HW, Starr JR, Da Silva JD, Gallucci GO. Trends in Dental Implant Use in the U.S., 1999-2016, and Projections to 2026. *J Dent Res*. 2018 Dec;97(13):1424-1430.
2. Howe MS, Keys W, Richards D. Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *J Dent*. 2019 May;84:9-21. doi: 10.1016/j.jdent.2019.03.008. Epub 2019 Mar 20. PMID: 30904559.
3. Schwartz-Arad D, Kidron N, Dolev E. A long-term study of implants supporting overdentures as a model for implant success. *J Periodontol*. 2005 Sep;76(9):1431-5. doi: 10.1902/jop.2005.76.9.1431. PMID: 16171428.
4. Rismanchian M, Bajoghli F, Mostajeran Z, Fazel A, Eshkevari Ps. Effect of implants on maximum bite force in edentulous patients. *J Oral Implantol*. 2009;35(4):196-200. doi: 10.1563/1548-1336-35.4.196. PMID: 19813425.
5. Schwarz F, Derks J, Monje A, Wang HL. Peri-implantitis. *J Periodontol*. 2018 Jun;89 Suppl 1:S267-S290. doi: 10.1002/JPER.16-0350. PMID: 29926957.
6. Meffert RM. Periodontitis vs. peri-implantitis: the same disease? The same treatment? *Crit Rev Oral Biol Med*. 1996;7(3):278-91. doi: 10.1177/10454411960070030501. PMID: 8909882.

7. Ivanovski S, Lee R. Comparison of peri-implant and periodontal marginal soft tissues in health and disease. *Periodontol* 2000. 2018 Feb;76(1):116-130. doi: 10.1111/prd.12150. Epub 2017 Nov 30. PMID: 29193334.
8. Wada M, Mameno T, Onodera Y, Matsuda H, Daimon K, Ikebe K. Prevalence of peri-implant disease and risk indicators in a Japanese population with at least 3 years in function-A multicentre retrospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2019 Feb;30(2):111-120. doi: 10.1111/clr.13397. Epub 2019 Jan 18. PMID: 30580459.
9. Rodrigo D, Sanz-Sánchez I, Figuero E, Llodrá JC, Bravo M, Caffesse RG, Vallcorba N, Guerrero A, Herrera D. Prevalence and risk indicators of peri-implant diseases in Spain. *J Clin Periodontol*. 2018 Dec;45(12):1510-1520. doi: 10.1111/jcpe.13017. Epub 2018 Nov 5. PMID: 30289569.
10. Rokn A, Aslroosta H, Akbari S, Najafi H, Zayeri F, Hashemi K. Prevalence of peri-implantitis in patients not participating in well-designed supportive periodontal treatments: a cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28:314-319.
11. Derks J, Schaller D, Håkansson J, Wennström JL, Tomasi C, Berglundh T. Effectiveness of Implant

- Therapy Analyzed in a Swedish Population: Prevalence of Peri-implantitis. *J Dent Res*. 2016 Jan;95(1):43-9. doi: 10.1177/0022034515608832. PMID: 26701919.
12. Daubert DM, Weinstein BF, Bordin S, Leroux BG, Flemming TF. Prevalence and predictive factors for peri-implant disease and implant failure: a cross-sectional analysis. *J Periodontol*. 2015;86:337–347.
 13. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. Prevalence of peri-implantitis related to severity of the disease with different degrees of bone loss. *J Periodontol*. 2010 Feb;81(2):231-8. doi: 10.1902/jop.2009.090269. PMID: 20151801.
 14. Roos-Jansåker AM, Lindahl C, Renvert H, Renvert S. Nine- to fourteen-year follow-up of implant treatment. Part II: presence of peri-implant lesions. *J Clin Periodontol*. 2006 Apr;33(4):290-5. doi: 10.1111/j.1600-051X.2006.00906.x. PMID: 16553638.
 15. Gargiulo, A.W., Wentz, F.M. and Orban, B. (1961), Dimensions and Relations of the Dentogingival Junction in Humans. *The Journal of Periodontology*, 32: 261-267. <https://doi.org/10.1902/jop.1961.32.3.261>
 16. Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C.P., Liljenberg, B. and Thorsen, P. (1991), The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research*, 2: 81-90. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x>
 17. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 1999 Oct;26(10):658-63. doi: 10.1034/j.1600-051x.1999.261005.x. PMID: 10522777.
 18. Armitage GC, Svanberg GK, Löe H. Microscopic evaluation of clinical measurements of connective tissue attachment levels. *J Clin Periodontol*. 1977 Aug;4(3):173-90. doi: 10.1111/j.1600-051x.1977.tb02271.x. PMID: 268333.
 19. Lang, N.P., Wetzel, A.C., Stich, H. and Caffesse, R.G. (1994), Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clinical Oral Implants Research*, 5: 191-201. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0501.1994.050401.x>
 20. Renvert, S, Persson, GR, Pirih, FQ, Camargo, PM. Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *J Clin Periodontol*. 2018; 45(Suppl 20): S278– S285. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12956>
 21. Salvi GE, Aglietta M, Eick S, Sculean A, Lang NP, Ramseier CA. Reversibility of experimental peri-implant mucositis compared with experimental gingivitis in humans. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Feb;23(2):182-190. doi: 10.1111/j.1600-0501.2011.02220.x. Epub 2011 Aug 2. PMID: 21806683.
 22. Heitz-Mayfield LJA, Salvi GE. Peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*. 2018;45(Suppl 20):S237–S245.
 23. Costa FO, Takenaka-Martinez S, Cota LO, Ferreira SD, Silva GL, Costa JE. Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *J Clin Periodontol*. 2012;39:173–181.
 24. de Tapia B, Mozas C, Valles C, Nart J, Sanz M, Herrera D. Adjunctive effect of modifying the implant-supported prosthesis in the treatment of peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*. 2019 Oct;46(10):1050-1060. doi: 10.1111/jcpe.13169. Epub 2019 Aug 4. PMID: 31294473.
 25. Ferreira SD, Silva GL, Cortelli JR, Costa JE, Costa FO. Prevalence and risk variables for peri-implant disease in Brazilian subjects. *J Clin Periodontol*. 2006;33:929–935.
 26. 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;33:296–301.
 27. Heitz-Mayfield LJ, Salvi GE, Botticelli D, Mombelli A, Faddy M, Lang NP; Implant Complication Research Group. Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Mar;22(3):237-41. doi: 10.1111/j.1600-0501.2010.02078.x. Epub 2011 Jan 20. PMID: 21251076.
 28. Zigdon H, Machtei EE. The dimensions of keratinized mucosa around implants affect clinical and immunological parameters. *Clin Oral Implants Res*. 2008 Apr;19(4):387-92. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01492.x. Epub 2008 Feb 11. PMID: 18266873.
 29. Bouri A Jr, Bissada N, Al-Zahrani MS, Faddoul F, Nouneh I. Width of keratinized gingiva and the health status of the supporting tissues around dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2008 Mar-Apr;23(2):323-6. PMID: 18548930.
 30. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. A 4-year evaluation of the peri-implant parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol*. 2010 Nov;81(11):1629-34. doi: 10.1902/jop.2010.100115. Epub 2010 Apr 28. PMID: 20450368.
 31. Frisch E, Ziebolz D, Vach K, Ratka-Krüger P. The effect of keratinized mucosa width on peri-implant outcome

- under supportive postimplant therapy. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015 Jan;17 Suppl 1:e236-44. doi: 10.1111/cid.12187. Epub 2013 Dec 16. PMID: 24341796.
32. Axelsson P, Paulander J, Lindhe J. Relationship between smoking and dental status in 35-, 50-, 65-, and 75-year-old individuals. *J Clin Periodontol.* 1998;25:297-305.
 33. Máximo MB, de Mendonca AC, Alves JF, Cortelli SC, Peruzzo DC, Duarte PM. Peri-implant diseases may be associated with increased time loading and generalized periodontal bone loss: preliminary results. *J Oral Implantol.* 2008;34:268-273.
 34. Schwarz F, Becker K, Sahm N, Horstkemper T, Rousi K, Becker J. The prevalence of peri-implant diseases for two-piece implants with an internal tube-in-tube connection: a cross-sectional analysis of 512 implants. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28:24-28.
 35. Veiseth O, Langer R. Diabetes: A smart insulin patch. *Nature* 2015;524:39-40.
 36. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract.* 2010;87:4-14.
 37. Genco RJ, Borgnakke WS. Risk factors for periodontal disease. *Periodontol 2000* 2013;62:59-94.
 38. Tawil G, Younan R, Azar P, Sleilati G. Conventional and advanced implant treatment in the type II diabetic patient: surgical protocol and long-term clinical results. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008;23:744-752.
 39. Eke PI, Dye BA, Wei L, et al. Update on prevalence of periodontitis in adults in the United States: NHANES 2009 to 2012. *J Periodontol.* 2015;86:611-622.
 40. Mengel R, Behle M, Flores-de-Jacoby L. Osseointegrated implants in subjects treated for generalized aggressive periodontitis: 10-year results of a prospective, long-term cohort study. *J Periodontol.* 2007 Dec;78(12):2229-37. doi: 10.1902/jop.2007.070201. PMID: 18052693.
 41. Karoussis IK, Salvi GE, Heitz-Mayfield LJ, Bragger U, Hammerle CH, Lang NP. Long-term implant prognosis in patients with and without a history of chronic periodontitis: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14:329-339.
 42. Axelsson P, Lindhe J. Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. *J Clin Periodontol.* 1978;5:133-151
 43. Kozlovsky A, Tal H, Laufer BZ, Leshem R, Rohrer MD, Weinreb M, Artzi Z. Impact of implant overloading on the peri-implant bone in inflamed and non-inflamed peri-implant mucosa. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Oct;18(5):601-10. doi: 10.1111/j.1600-0501.2007.01374.x. Epub 2007 Jul 26. PMID: 17655715.
 44. Rocuzzo M, De Angelis N, Bonino L, Aglietta M. Ten-year results of a three-arm prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 1: implant loss and radiographic bone loss. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21:490-496
 45. Rocuzzo M, Bonino F, Aglietta M, Dalmaso P. Ten-year results of a three arms prospective cohort study on implants in periodontally compromised patients. Part 2: clinical results. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:389-395.
 46. Koldslund OC, Scheie AA, Aass AM. The association between selected risk indicators and severity of peri-implantitis using mixed model analyses. *J Clin Periodontol.* 2011;38:285-292.
 47. Rinke S, Ohl S, Ziebolz D, Lange K, Eickholz P. Prevalence of periimplant disease in partially edentulous patients: a practice-based cross-sectional study. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22:826-833.
 48. Renvert S, Aghazadeh A, Hallström H, Persson GR. Factors related to peri-implantitis - a retrospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2014 Apr;25(4):522-9. doi: 10.1111/clr.12208. Epub 2013 Jun 17. PMID: 23772670.
 49. M. Quiryen; M. A. Listgarten (1990). The distribution of bacterial morphotypes around natural teeth and titanium implants ad modum Brånemark. 1(1), 8-12. doi:10.1034/j.1600-0501.1990.010102.x
 50. Ellegaard B, Baelum V, Karring T. Implant therapy in periodontally compromised patients. *Clin Oral Implants Res.* 1997 Jun;8(3):180-8. doi: 10.1034/j.1600-0501.1997.080304.x. PMID: 9586462.
 51. Cho-Yan Lee, J., Mattheos, N., Nixon, K. C., & Ivanovski, S. (2011). Residual periodontal pockets are a risk indicator for peri-implantitis in patients treated for periodontitis. *Clinical Oral Implants Research*, 23(3), 325-333. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02264.x
 52. Serino G, Ström C. Peri-implantitis in partially edentulous patients: association with inadequate plaque control. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(2):169-174.



שימוש ב- Mineral Trioxide Aggregate (MTA) בשני סוגי טיפול בשיניים קבועות צעירות לאחר חבלה תיאור מקרה בילד בן 10

ו-85.2% בהתאמה). כמרכך, שיניים עם שבר כותרת (פשוט או מורכב) שלוו בפציעות לוקסציה הציגו סיבוכים (נמק מוך או דלקת מוך סימפטומטית בלתי הפיכה) בשכיחות גבוהה יותר.⁹

האיגוד האמריקאי לרפואת שיניים לילדים (American Association of Pediatric Dentistry - AAPD) ממליץ על קיטוע מוך (pulpotomy) כדרך לטיפול בחשיפת מוך בשיניים קבועות לא מפותחות לצורך השגת אפקסוגנזיס (apexogenesis) – המשך היווצרות השורש וסגירת חוד השורש)¹⁰.

בקיטוע מוך נעשית הסרה מלאה (cervical partial/pulpotomy) או חלקית (pulpotomy) של רקמת המוך הקורונלית על מנת להסיר את המוך הנגוע או המזוהם ולהגיע למוך ויטאלי בריא¹¹. בקיטוע מוך חלקי נעשית הסרה של 2 מ"מ מהמוך מתחת לאזור חשיפת המוך והשארית מוך בריא. שלא כמו קיטוע מוך צווארי, קיטוע מוך חלקי מאפשר שימור רקמת מוך קורונלית עשירה בתאים הנוטה יותר להחלמה לעומת המוך הרדיקולרי¹². לאחר הסרת רקמת המוך חומר חבישה מונח על המוך החשוף ומאפשר את החלמתו ואת המשך התפתחות השורש. בחירת החומר עשויה להשפיע על שיעור ההצלחה של טיפול המוך הויטאלי³¹.

מבוא

חבלות דנטליות בשיניים קבועות הן נפוצות ושכיחות בקרב 25% מהילדים בגיל בית הספר ו-33% מהמבוגרים¹. שברי כותרת הם העיקריים במשנן הקבוע¹ ויכולים לערב את המוך². בקבוצות הגיל הצעירות חלק מהשיניים טרם סיימו את התפתחותן ומתקיימת עדיין גדילה של הפנים ולכן הטיפול בחבלות דנטליות במקרים אלו שונה לעומת קבוצות גיל בוגרות יותר³. זאת עקב הסיכון לקרע חלקי או מלא של כלי הדם באזור חוד השן, נמק מוך, וכתוצאה מכך הפסקת היווצרות השורש⁴. העובדה ששורש השן אינו מפותח דיו עשויה להוביל להחלשת מבנה השן, לסיכון גבוה לשבר וליחס כותרת-שורש לא תקין. למוך בשן קבועה מתפתחת יכולת ניכרת להחלמה לאחר חשיפת מוך טראומטית, נקיעה או שבר שורש, ולפיכך יש לעשות כל מאמץ במטרה לשמור על חיות המוך בשיניים אלו כדי להבטיח את המשך התפתחות השורש; בחשיפות מוך על רקע חבלה בשיניים קבועות עם שורש לא מפותח, טיפולי הבחירה יהיו קיטוע מוך חלקי (partial/pulpotomy) או קיטוע מוך צווארי (cervical pulpotomy)^{5,6,7,8}. טיפולים אלו הראו את שיעורי ההצלחה הגבוהים ביותר במקרה של שבר כותרת מורכב בשיניים קבועות מתפתחות (90.4%)

ד"ר ל. מלצר*, **
ד"ר ו. פייבסבסקוי**, **
ד"ר ע. בכר לב*, **
ד"ר ה. זרייק*, **
ד"ר מ. חורי עבסאוי*, **

*היחידה לרפואת שיניים לילדים, הקולג' למדעי רפואת השיניים, המרכז הרפואי לגליל, נהריה.
**היחידה לאנדודונטיה, הקולג' למדעי רפואת השיניים, המרכז הרפואי לגליל, נהריה.
***הפקולטה לרפואה ע"ש עזריאלי, אוניברסיטת בר-אילן, צפת.

שיניים חותכות קבועות עליונות עם שורש לא מפותח וחשיפת מוך עקב חבלה.

תיאור המקרה

מטופל בן 10 שנים ו-7 חודשים, בריא בדרך כלל, נפל מאופניו ונחבל בפניו ובאזור הפה; נבדק ביחידה לרפואה דחופה ילדים במרכז הרפואי לגליל מיד לאחר החבלה והומלץ על כלכלה רכה למשך 24 שעות, טיפול אנטיביוטי פומי למשך שבוע והמשך מעקב וטיפול ביחידה לרפואת שיניים לילדים במחלקה לניתוחי פה, פנים ולסתות במרכז הרפואי לגליל (להלן: "היחידה").



תמונה 1: מראה אקסטר-אוראלי של אזור החבלה

בבדיקה אקסטר-אוראלית ביחידה, יום לאחר החבלה, נצפו נפיחות ולצרציה בשפה העליונה (תמונה 2); בבדיקה אינטרה-אוראלית נצפו לצרציה בחניכיים המצומדות באזור שיניים 21 ו-22, דימום לא פעיל מאזור סולקוס שיניים 12-22 ושברי כותרת מורכבים בשיניים 11 ו-21. בשן 11 נראתה פרוליפרציה של רקמת המוך (תמונה 2). אובחנה ניידות בכיוון בוקו-פלטינאלי בדרגה 1 בשיניים 11, 21, 12 ו-22, ללא הפרעה סגרית. בבדיקת חיות התקבלה תגובה חיובית בשיניים 11 ו-12 ושלילית בשיניים 21 ו-22. שיניים 11 ו-21 היו רגישות לניקוש. בצילום פרי-אפיקלי לאזור הקדמי העליון אפשר לראות ששורשי שיניים 11, 12, 21 ו-22 טרם סיימו את התפתחותם

Calcium hydroxide (CH) הוא החומר המסורתי לקיטוע מוך. דווח על שיעורי הצלחה של בין 13% ל-96% בשימוש בו לקיטוע מוך חלקי.^{14,5}

Mineral Trioxide Aggregate (MTA) משמש כאלטרנטיבה ל-CH הודות ליכולת טובה יותר לאפקסוגנזיס, יכולת איטום גבוהה, אפקט אנטיבקטריאלי, ביוקומפטביליות והיעדר רעילות^{15,16}. מנגנון הפעולה של MTA דומה ל-CH כיוון שהוא משחרר CH המשרה היווצרות דנטין כאשר הוא מונח על מוך ויטאלי¹⁷. דווח כי MTA גרם ליצירת גשרי דנטין רגולריים יותר וצפופים יותר לעומת CH^{18,19,20}. פורוטיות פחותה (tunnel defects) בגשרי דנטין מספקת איטום יעיל יותר נגד חדירת מיקרואורגניזמים ולכן זו ככל הנראה הסיבה לתוצאה מוצלחת יותר²¹. עם זאת, ל-MTA חסרונות הכוללים דיסקולורציה של שיניים²⁵, pH גבוה במהלך הפרוצדורה²⁶, עלות גבוהה ורגישות לטכניקת הביצוע^{16,27}.

במקרה של ממצאים קליניים או רנטגניים לנמק מוך או זיהום בעקבות חבלה דנטלית בשן שטרם סיימה התפתחותה, יש לעשות טיפול שורש. לצורך כך נדרשת השראה של סגירת חוד השן באמצעות פרוצדורות אפקסיפיקציה (apexification) - השגת מחסום באזור אפיקלי של השורש) על מנת לסלול דרך לתנאים מיטביים לביצוע טיפול שורש קונבנציונלי²⁸. CH הוא חומר הבחירה בעשורים האחרונים לפרוצדורות מסוג זה. MTA הוצע כאלטרנטיבה ל-CH הודות לתרונותיו (שתוארו לעיל) ויכולתו להשרות יצירת רקמה קשה בחודי השן הפתוחים בשיניים לא מפותחות. הוא מכיל יוני קלציום ופוספט המושכים תאים בלסטיים ומקדמים סביבה מועדפת להנחת צמנטום בחוד השורש²⁹. נוסף על כך, יכולת האיטום שלו אינה מושפעת מלחות^{30,31}.

המקרה הקליני הבא מתאר טיפול בשתי

ד. הנחת חומר מצע מסוג Glass Ionomer (Vitrebond, 3M ESPE, USA) על MTA ואזור הדנטין החשוף. ה. תחבושת מחומר מרוכב (Filtek Z250, USA) על שטח השבר הלהבי.

2) שן 21 - דברידמנט (Debridement) עקב אבחנת נמק מוך (חוסר תגובה לקור, drill test שלילי והיעדר דימום מתעלת השורש בעת ביצוע חלל גישה ללשכת המוך; ככל הנראה עקב חבלה קודמת בעבר):

א. פצירה בתעלה עם פוצרים ידניים וחיטוי באמצעות שטיפות עם 4% Sodium Hypochlorite.

ב. חבישת התעלה עם Calcium Hydroxide (שעורבב עם סלין).

ג. שחזור זמני (Coltene, Coltose F, Switzerland).

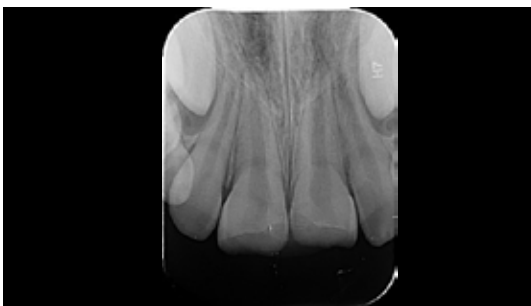
המטופל שוחרר עם המלצות לכלכלה רכה למשך שבוע, שמירה על היגיינה אוראלית קפדנית ושטיפות פה עם מרכיב אנטיביוטיאלי כגון Chlorhexidine 0.12% פעמיים ביום למשך שבוע; כמו כן, הימנעות מספורט הכולל מגע למניעת פציעה נוספת. המטופל הוזמן לביקורת כעבור שבוע, ובה הוערך ריפוי הרקמות הרכות האקסטרה-ואינטרה-אוראליות, בוצעו צילומי נשך והערכת תוכנית טיפול לשיניים שנחבלו ולמוקדי העששת.

כחודשיים לאחר החבלה בוצע המשך טיפול בשן 21. לפני הטיפול הודגמה ניידות פיסיוולוגית בשיניים 11, 12, 21 ו-22 ובדיקת חיות חיובית בשיניים 11 ו-12 ושליית בשיניים 21, 22. לא נצפו ממצאים פתולוגיים ברקמות הרכות ובצילום פרי-אפיקלי. בשן 21 בוצע מחסום חודי מלאכותי באמצעות MTA (MTA ANGELUS, Angelus, Brazil) לבן בעובי של כ-4 מ"מ (תמונה 4) ולאחריו טיפול שורש וסתימת שורש עם Gutta Percha (Dia-Gutta Percha, DiaDent, Korea)



תמונה 2: מראה אינטרה-אוראלי של אזור החבלה

(חוד השורש פתוח), למינה דורה ו-PDL תקינים (תמונה 3). כמו כן, אפשר להתרשם מריבוי מוקדי עששת.



תמונה 3: צילום פריאפיקלי לחתכות עליונות

האבחנות לשיניים שעברו חבלה היו:

- 1) סבלוקסציה בשיניים 11, 12, 21 ו-22.
 - 2) שבר כותרת מורכב בשיניים 11 ו-21.
- לאור הממצאים הוחלט על הטיפולים הבאים בשיניים 11 ו-21:

1) שן 11 - קיטוע מוך חלקי לשימור חיות השן; א. הסרת 2 מ"מ מהמוך באזור החשיפה עם בורר יהלום עגול ב-high speed והמתנה להמוסטזיס.

ב. חיטוי אזור החשיפה עם 4% Sodium Hypochlorite.

ג. הנחת MTA לבן (MTA ANGELUS, Angelus, Brazil) שעורבב עם 4% Sodium Hypochlorite על אזור החשיפה.

בוצעה התקנת שומר מקום מסוג Nance בpalatal arch בלסת העליונה.

בהתאם להנחיות העדכניות של האיגוד הבינלאומי לחבלה דנטלית (International Association of Dental Traumatology (IADT) לטיפול בפגיעות משנן חבלתיות (שפורסמו במאי 2020), נעשו בדיקות מעקב אחר השיניים שנחבלו: 11, 12, 21, 22 בזמנים הבאים לאחר החבלה: שבוע, שבועיים, 8 שבועות, 12 שבועות (תמונה 7), 6 חודשים (תמונה 8) ו-12 חודשים (תמונה 9).



תמונה 7: 12 שבועות לאחר החבלה



תמונה 8: 6 חודשים לאחר החבלה



תמונה 9: 12 חודשים לאחר החבלה



תמונה 4: מחסום חודי מלאכותי עם MTA בשן 21



תמונה 5: צילום סופי לאחר טיפול שורש בשן 21



תמונה 6: השלמת כותרות שיניים 11 ו-21 באמצעות כתרי צלולואיד וחומר מרוכב

ו-AH 26 (Dentsply Maillefer, USA) AH 26 בדחיסה חמה עד לגובה cemento-enamel junction (CEJ) (תמונה 5). לאחר טיפול השורש בשן 21 בוצעה השלמת כותרות שיניים 11 ו-21 באמצעות כתרי צלולואיד (Odus Pella Crown, Odus dental, Switzerland Filtek Z250 A2, 3M ESPE,) וחומר מרוכב (תמונה 6). במקביל, נעשו טיפולים משמרים בשיניים עם מוקדי העששת, הכוללים שחזורים ועקירת שיניים נשירות עליונות עששתיות אבודות; לאחר העקירות

הראו כי בחבלות אלו התגובה הדלקתית של המוך היא לרוב פרוליפריטיבית והדלקת אינה מתפשטת יותר מ-2 מ"מ לתוך המוך גם לאחר 7 ימים. לפיכך הם המליצו על הסרה של לא יותר מ-2 מ"מ מרקמת המוך מתחת לאזור החשיפה⁵ וחבישה עם MTA או CH על אזור הקיטוע. אם הקיטוע מוצלח, ייווצר גשר דנטלי שלישוני ותיתכן אובליטרציה של המוך³¹.

MTA ו-CH הם החומרים הנפוצים ביותר לטיפול מוך ויטאלי בשיניים קבועות צעירות. מנגנון הפעולה של שני החומרים בטיפולים אלה זהה, כיוון שהרכיב המסיס העיקרי של MTA הוא CH³². מומס בסביבה מימית ליוני קלציום והידרוקסיל ויוצר pH גבוה בסביבה הקרובה. ה-pH הבסיסי אחראי לפעילות האנטיבקטריאלית של חומרים אלו. ההשפעה הראשונית של CH על רקמת מוך חשופה היא התפתחות נמק שטחי כתוצאה מה-pH הגבוה. נמק זה גורם לגירוי ברמה נמוכה לרקמה ומעורר את המוך להתגונן ולתקן את עצמו. בניגוד ל-MTA, CH גורם לדלקת ושינויים נקרוטיים מינוריים במוך הסמוך, לכן הוא פחות צורב מ-CH³³. יוני קלציום משוחררים מהחומר ויוצרים משקעים אנאורגניים הקשורים למנגנון השליטה בשינויים הציטולוגיים והפונקציונליים בתאי המוך.

ה-pH הגבוה והמסיסות הנמוכה של CH מאריכים את ההשפעה האנטיבקטריאלית שלו. עם זאת, בהיותו מסיס במים, הוא עשוי להתמוסס תחת שחזורים דולפים ולהישטף תוך-כדי השארת חלל ריק מתחת לשחזה. CH יכול להשרות יצירת גשר דנטלי, אך אינו מספק איטום נגד חיידקים בטווח הארוך³¹.

ל-MTA יתרונות שהפכו אותו לחלופה ל-CH בטיפול מוך ויטאלי. הוא חומר ביוקומפטבילי המתקשה במהירות עם אפקט אנטיבקטריאלי המספק מצע ביולוגי להיצמדות תאים. תכונות אלו הופכות אותו ליעיל במניעת דלף

בכל פגישה המטופל נשאל לגבי סימפטומים בשיניים שנחבלו, בוצעה בדיקה קלינית ורנטגנית ובדיקות חיות המוך. בפגישה האחרונה, שהתקיימה כשנה לאחר החבלה, הודגמה ניידות פיסיולוגית, תגובה תקינה לניקוש ומישוש ובדיקת חיות חיובית בשיניים 11, 12 ו-22. כמו כן, רנטגנית נראתה יצירת רקמה קשה באזור הקיטוע בשן 11 והמשך התפתחות השורש, רדילוצנטיות פרי-אפיקלית תקינה והיעדר ספיגת שורש. המטופל ממשיך להגיע לביקורות תקופתיות קבועות ביחידה במועדים המומלצים בהתאם להנחיות IADT ו-AAPD.

דיון

בשיניים קבועות צעירות שעברו חשיפת מוך כתוצאה מחבלה ו/או עששת קיימת חשיבות עליונה לאבחנה נכונה של מצב חיות המוך. אם המוך ויטאלי, הטיפול המועדף בשיניים אלו יהיה קיטוע מוך חלקי או צווארי ולא טיפול שורש. זאת, על מנת לשמור על חיות המוך לצורך המשך גדילה והתפתחות תקינות של שורש השן (אפקסוגנזיס). במקרה של אבחנת נמק מוך יש להציב מחסום חודי מלאכותי כדי ליצור תנאים לביצוע טיפול שורש (אפקסיפיקציה).

מקרה זה מתאר את אופן הטיפול במתפרא צעיר שעבר חבלה דנטלית משולבת מסוג סבלוקסציה ושבר כותרת מורכב בשיניים החותכות המרכזיות הקבועות העליונות עם שורשים לא מפותחים; בשן אחת אובחן מוך ויטאלי ולכן נעשה קיטוע מוך חלקי לצורך השגת אפקסוגנזיס ובשנייה אובחן נמק מוך ולכן בוצע מחסום חודי מלאכותי לצורך השגת אפקסיפיקציה ולאחר מכן טיפול שורש. בשני סוגי הטיפולים נעשה שימוש ב-MTA.

קיטוע מוך חלקי, המכונה גם Cvek pulpotomy, מיועד לטיפול בחשיפות מוך עקב חבלה מסוג שבר כותרת מורכב, כפי שנעשה באחת השיניים במקרה שלנו. Cvek ועמיתיו

fast-set putty ו-syringe form, putty form ל: form (דוגמאות לחומרים אלו: BC RRM Fast Set Putty, Brasseler, USA; Bio-C Repair, Angelus, Brazil; Biodentine, Septodont, USA). בין יתרונותיהם אפשר למנות את קלות השימוש, מרקם הומוגני ואיטום ארוך טווח לאחר ההתקשות. חומרים אלו הראו תוצאות דומות ל-MTA או טובות יותר בכיפוי מוך, מבחינת ביוקומפטביליות (פעילות אנטי-מיקרוביאלית, חיות ופרוליפרציית תאים, תכונות אודונטוגניות) ותכונות פיסיקליות וכימיות (זמן התקשות, רדיואופאקיות, חוזק דחיסה, תאימות שולית ויכולת איטום)⁴⁰.⁴¹ כמורכב, מאחר שהחומרים הביוקרמיים אינם מכילים bismuth oxide, בשונה מ-MTA, הם אינם גורמים לדיסקולורציה של השן^{42,43}. מספר מחקרים שהשוו בין MTA ל-Biodentine הראו אחוזי הצלחה דומים בכיפוי מוך ישיר וקיטוע מוך בשיניים קבועות צעירות ובוגרות עם חשיפת מוך עששתית או טראומתית^{43,44,45}. מסיבות אלו, למטרות כיפוי וקיטוע מוך, החומרים הביוקרמיים עדיפים על MTA.

אפקסיפיקציה היא שיטת טיפול לשיניים קבועות צעירות עם נמק מוך ושורש שלא סיים התפתחות. מטרתה לגרום לסגירת חוד השורש באמצעות יצירת מחסום מסויד. אבחנת נמק מוך בשיניים לא בוגרות עשויה להיות מאתגרת עקב הימצאות רדיולוצנטיות פריאפיקלית רנטגנית תקינה וחוסר מהימנות של בדיקות חיות, ולכן יש לעשות את הטיפול רק כאשר קיימת אבחנה ודאית של נמק מוך. אפקסיפיקציה מבוצעת לרוב בשיניים קדמיות שאיבדו חיות עקב חבלה או נגע עששתי עמוק ובשיניים עם וריאציות אנטומיות כגון dens invaginatus עם שורש לא מפותח. הטיפול יכול להתבצע בשתי דרכים: הפרוצדורה המסורתית ארוכת הטווח עם חבישת CH כדי לגרות יצירת מחסום

ומשפרות את תוצאות הטיפול. נוסף על כך, MTA כמעט שלא גורם לנמק במגע עם המוך והוא מייצר בעקביות גשר דנטין בקצב גבוה יותר ובמבנה משופר בהשוואה ל-CH. מסיבות אלו נראה כי MTA יעיל יותר מ-CH ליצירת גשר דנטין ושימור חיות המוך לאורך זמן לאחר טיפול מוך ויטאלי³³.

עדויות הראו כי MTA היה חומר כיפוי המוך המוצלח ביותר^{21,22,24,34}. Hilton ועמיתיו הראו ביצועים גבוהים יותר עם MTA כחומר לכיפוי מוך ישיר בהשוואה ל-CH, כאשר ההסתברות לכישלון לאחר 24 חודשים הייתה 31.5% ל-CH לעומת 19.7% ל-MTA²¹. מנגד, Qudeimat ועמיתיו לא מצאו הבדלים מובהקים בין שיעור ההצלחה של שיניים שטופלו עם MTA (93%) לאלו שטופלו עם CH (91%) לאחר קיטוע מוך חלקי, בשיניים קבועות עם חשיפת מוך עששתית³⁵. לגבי חסרונות MTA, דיסקולורציות (שינויים בצבע השן) הם בין המצוטטים ביותר^{34,36,37}. עם זאת, מחקרים הראו שרוב הדיסקולורציה התרחשה כתוצאה מ-MTA פנימי ולא עקב חדירה לדנטין³⁸. זאת ועוד, נראה כי חדירת מרכיבי הדם לחללים בתוך MTA עשויה להיות הגורם העיקרי לדיסקולורציה ולא סוג ה-MTA (אפור או לבן)³⁹. הדיסקולורציה עשויה להיות מוסברת גם בעקבות הימצאות Ferric oxide, bismuth oxide ו-magnesium oxide באבקת MTA. לאור האמור, אם מתרחשת דיסקולורציה ונראה קיר רקמה קשה המשכי, אפשר להסיר את ה-MTA הצבוע ולהשיג שיפור באסתטיקה.

כיום הולך ונעשה נפוץ השימוש בחומרים ביוקרמיים לכיפוי וקיטוע מוך במקום CH או MTA. אלו הם חומרים מבוססי calcium silicate בעלי תכונות אודונטוגניות, יציבים כימית, אנאורגניים וביוקומפטביליים. הם מוכנים לשימוש, הידרופיליים ומתקשים בנוכחות לחות. מסווגים על פי המרקם שלהם

הדם לשורש ורתימת תאי גזע באזור האפיקלי⁴⁷. יש לשקול טיפול זה במקרה של שורש מאוד לא מפותח עם כמות לא מספקת של דנטין, כאשר ההנחה היא שגם בביצוע אפקסיפיקציה עם MTA פרוגנוזה השן תהיה נמוכה. במקרים אלו יהיה יתרון להרוויח הנחת רקמה קשה בגישה הרגנרטיבית, אך העדויות לכך חלשות⁴⁷. במקרה המוצג כאן, מאחר ששורש השן הנמקית כמעט סיים התפתחותו, הוחלט לא לעשות טיפול זה אלא אפקסיפיקציה, שתוצאותיה צפויות יותר.

במקרה הנוכחי מודגם השימוש ב-MTA לאפקסוגנזיס ואפקסיפיקציה בשיניים קבועות צעירות עם שורש לא מפותח לאחר חשיפת מוך עקב חבלה. הממצאים הקליניים והרגנטיביים כשנה לאחר הטיפול מעודדים; בשן שטופלה בקיטוע מוך נראית בניית גשר דנטין והמשך יצירת שורש ובשתי השיניים קיימת רדילוצנטיות פרי-אפיקלית תקינה, היעדר ספיגת שורש והיעדר דיסקולורציה. הטיפולים שנעשו, המיועדים לשיניים קבועות צעירות, משפרים את סיכויי השרידות לטווח הארוך של שיניים אלו. שמירה על חיות המוך, במקרה של קיטוע מוך חלקי, מאפשרת את המשך התפתחות השורש וסגירת חוד השורש. מחסום חודי מלאכותי עם MTA מאפשר ביצוע טיפול שורש בשלב מוקדם יותר תוך-כדי הקטנת הסיכון לשבר שורש.

רקמה קשה ביולוגי; והשיטה קצרת הטווח הנפוצה בשנים האחרונות, המייצרת מחסום חודי מלאכותי עם MTA. היתרון העיקרי של השיטה האחרונה הוא צמצום הזמן הדרוש להשלמת טיפול השורש ושחזור השן, מאחר שמחסום חודי מלאכותי מבוצע בפגישה אחת. מאפיינים כגון מסיסות נמוכה, יכולת איטום גבוהה, ביוקומפטביליות, שחרור CH, pH גבוה ורדיואופאקיות אחראיים לתוצאות הקליניות המועדפות ולפופולריות הגבוהה של MTA כחומר למחסום חודי. יתרונות אפקסיפיקציה בפגישה אחת עם MTA כוללים קיצור זמן הטיפול, שיפור היענות המטופל והפחתת עלות וזמן קליני. נוסף על כך, הדנטין לא מאבד את התכונות הפיסיקליות שלו ואפשר לעשות שחזור תוך-תעלתי מחומר מרוכב מוקדם יותר ובכך לצמצם את הסבירות לשבר שורש⁴⁶. מסיבות אלו הוחלט במקרה זה לבצע אפקסיפיקציה עם MTA וטיפול שורש בפגישה אחת. ביצירת מחסום חודי מלאכותי, היתרון של MTA על פני חומרים בירקרימיים הוא הנחה קלה יחסית בתעלת השורש והתאמה לדופנות התעלה.

אפשרות נוספת לטיפול בשיניים נמקיות עם שורש לא מפותח היא רהוסקולריזציה, שיטה רגנרטיבית שמטרתה לקדם את המשך התפתחות השורש ו/או התעבות קירות הדנטין באמצעות אכלוס מחדש של חלל תעלת השורש ברקמה ויטאלית באמצעות חידוש אספקת

References

1. Levin L, Day PF, Hicks L, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: General introduction. *Dent Traumatol* 2020; 36 (4): 309-313.
2. Cem G€ung€or H, Uysal S, Altay N. A retrospective evaluation of crown-fractured permanent teeth treated in a pediatric dentistry clinic. *Dent Traumatol* 2007; 23:211-7.
3. Bourguignon C, Cohenca N, Lauridsen E, et al. International Association of Dental Traumatology guidelines for the management of traumatic dental injuries: 1. Fractures and luxations. *Dent Traumatol* 2020; 36:314-30.
4. Flanagan TA. What can cause the pulps of immature, permanent teeth with open apices to become necrotic and what treatment options are available for these teeth. *Aust Endod J* 2014; 40:95-100.
5. Cvek M. A clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fracture. *J Endod* 1978; 4:232-7.
6. Fuks AB, Cosack A, Klein H, et al. Partial pulpotomy as a treatment alternative for exposed pulps in crown-fractured permanent incisors. *Endod Dent Traumatol*

- 1987; 3:100-2.
7. Fuks AB, Gavra S, Chosack A. Long-term follow-up of traumatized incisors treated by partial pulpotomy. *Pediatr Dent.* 1993; 15:334-6.
 8. Bimstein E, Rotstein I. Cvek pulpotomy - revisited. *Dent Traumatol.* 2016; 32:438-42.
 9. Shahmohammadi R, Sheikhezami M, Moradi S, et al. Treatment Outcomes of Permanent Immature Teeth with Crown Fracture: A Retrospective Cohort Study. *J Endod.* 2021; 47 (11): 1715-1723.
 10. Namour M, Theys S. Pulp Revascularization of Immature Permanent Teeth: A Review of the Literature and a Proposal of a New Clinical Protocol. *Scientific World Journal.* 2014; 2014: 1-9.
 11. Council on Clinical Affairs (2014) Pulp therapy for primary and immature permanent teeth –guideline of American Academy of pediatric dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry. http://www.aapd.org/media/Policies_Guidelines/BP_PulpTherapy.pdf. Accessed 30 October 2018.
 12. L. P. de Blanco. Treatment of crown fractures with pulp exposure. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics* 1996; 82(5): 564–568.
 13. Mass E, Zilberman U. Clinical and radiographic evaluation of partial pulpotomy in carious exposure of permanent molars. *Pediatr Dent.* 1993; 15:257–9.
 14. C. Barthel, B. Rosenkranz, A. Leuenberg, et al. Pulp capping of carious exposures: treatment outcome after 5 and 10 years: a retrospective study. *Journal of Endodontia* 2000; 26(9): 525–528.
 15. Darvell BW, Wu RC. “MTA”-an hydraulic silicate cement: review update and setting reaction. *Dent Mater* 2011; 27:407–22.
 16. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review--part III: clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J Endodont* 2010; 36:400–13.
 17. Camilleri J. Characterization and hydration kinetics of tricalcium silicate cement for use as a dental biomaterial. *Dent Mater* 2011; 27:836–44.
 18. V. Chacko, S. Kurikose, Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 30(3): 203–209.
 19. C. E. Iwamoto, E. Adachi, C. H. Pameijer, et al. Clinical and histological evaluation of white ProRoot MTA in direct pulp capping. *Am. J. Dent* 2006; 19(2): 85–90.
 20. C. F. Cox, R. K. Sübay, E. Ostro, et al. Tunnel defects in dentin bridges: their formation following direct pulp capping. *Oper. Dent* 1996; 21(1): 4–11.
 21. T. J. Hilton, J. L. Ferracane, L. Mancl, et al. Comparison of CaOH with MTA for direct pulp capping. *J. Dent. Res* 2013; 92(7): 16–22.
 22. J. Mente, B. Geletneky, M. Ohle, et al. Mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide direct pulp capping: an analysis of the clinical treatment outcome. *J. Endod* 2010; 36(5): 806–813.
 23. V. Chacko, S. Kurikose. Human pulpal response to mineral trioxide aggregate (MTA): a histologic study. *J Clin Pediatr Dent* 2006; 30(3): 203–209.
 24. H. Miyashita, H. V. Worthington, A. Qualtrough. Pulp management for caries in adults: maintaining pulp vitality. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2002;4.
 25. Camilleri J. Staining potential of neo MTA plus, MTA plus, and biodentine used for Pulpotomy procedures. *J Endodont* 2015;41:1139–45.
 26. Camilleri J. Characterization of hydration products of mineral trioxide aggregate. *Int Endod J* 2008;41:408–17.
 27. Santos AD, Moraes JC, Araujo EB, et al. Physico-chemical properties of MTA and a novel experimental cement. *Int Endod J* 2005;38:443–7.
 28. Lee SJ, Monsef M, Torabinejad M. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate for repair of lateral root perforations. *J Endod* 1993; 19:541-4.
 29. Kubasad GC, Ghivari SB. Apexification with apical plug of MTA-report of cases. *Arch Oral Sci Res* 2011; 1:104-7.
 30. Pace R, Giuliani V, Nieri M, et al. Mineral trioxide aggregate as apical plug in teeth with necrotic pulp and immature apices: A 10-year case series. *J Endod* 2014; 40:1250-4.
 31. Fuks AB, Heling I, Nuni E. Pulp therapy for the young permanent dentition. In: Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ, editors. *Pediatric dentistry: infancy through adolescence*. 5th ed. St. Louis: Saunders; 2013.
 32. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature reviewpart I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod* 2010; 36(1):16–27.
 33. Witherspoon DE. Vital pulp therapy with new materials: new directions and treatment perspectives-permanent teeth. *Pediatr Dent* 2008;30(3):220–4.
 34. M. Torabinejad, M. Parirokh, P. M. H. Dummer.

- Mineral trioxide aggregate and other bioactive endodontic cements: an updated overview—part II: other clinical applications and complications. *Int. Endod. J* 2018; 51(3): 284–317.
35. M. A. Qudeimat, K. M. Barrieshi-Nusair, A. I. Owais. Calcium hydroxide vs. mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007;8(2): 99–104.
 36. R. K. Subay, B. Ilhan, H. Ulukapi. Mineral trioxide aggregate as a pulpotomy agent in immature teeth: long-term case report. *Eur. J. Dent* 2013; 7(1):133–138.
 37. G. Bogen, J. S. Kim, L. K. Bakland. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate. *J Am Dent Assoc* 2008; 139(3): 305–315.
 38. I. Belobrov, P. Parashos. Treatment of tooth discoloration after the use of white mineral trioxide aggregate. *Journal of Endodontia* 2011; 37(7): 1017–1020.
 39. P. Lenherr, N. Allgayer, R. Weiger, et al. Tooth discoloration induced by endodontic materials: a laboratory study. *Int. Endod. J* 2012; 45(10): 942–949.
 40. Motwani N, Ikhar A, Nikhade P, et al. Premixed bioceramics: A novel pulp capping agent. *J Conserv Dent* 2021; 24 (2): 124-129.
 41. Wang Z, Shen Y Haapasalo M. Antimicrobial and Antibiofilm Properties of Bioceramic Materials in Endodontics. *Materials (Basel)* 2021; 14 (24): 7594.
 42. Al-Hiyasat AS, Ahmad DM Khader YS. The effect of different calcium silicate-based pulp capping materials on tooth discoloration: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2021; 21 (1).
 43. Abuelniel GM, Duggal MS Kabel N. A comparison of MTA and Biodentine as medicaments for pulpotomy in traumatized anterior immature permanent teeth: A randomized clinical trial. *Dent Traumatol* 2020; 36 (4): 400-410.
 44. Awawdeh L, Al-Qudah A, Hamouri H Chakra RJ. Outcomes of Vital Pulp Therapy Using Mineral Trioxide Aggregate or Biodentine: A Prospective Randomized Clinical Trial. *J Endod* 2018; 44 (11): 1603-1609.
 45. Arandi NZ, Thabet M. Minimal Intervention in Dentistry: A Literature Review on Biodentine as a Bioactive Pulp Capping Material. *Biomed Res Int.* 2021.
 46. Abouqal R, Rida S. Apexification of immature teeth with calcium hydroxide or mineral trioxide aggregate: systematic review and meta-analysis. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2011; 112(4):e36–42.
 47. Duggal M, Tong HJ, Al-Ansary M, et al. Interventions for the endodontic management of non-vital traumatized immature permanent anterior teeth in children and adolescents: a systematic review of the evidence and guidelines of the European Academy of Paediatric Dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent* 2017; 18(3):139-151
 48. Caleza-Jiménez C, Ribas-Pérez D, Biedma-Perea M, et al. Radiographic differences observed following apexification vs revascularization in necrotic immature molars and incisors: a follow-up study of 18 teeth. *Eur Arch Paediatr Dent* 2022; 1-9.





03-63-5353-9



THE FUTURE IS CLEAR. MAKE IT SIMPLE

לאנס+ עם כפי שטח סופר הידרופיליים LANCE+ CLEAR הינו פיתוח חדש מבית MIS. שתלי לאנס+ המוכרים והמצוינים נמכרים כעת באריזה בה הם שרויים בתוך תמיסת סליין איזוטונית, המבטיחה סופר-הידרופיליות של כפי השטח עד מועד ההשתלה. הימצאות השתלים בתוך התמיסה נועדה לזרז תהליכים ביולוגיים המובילים לאוסואאינטגרציה וכן מציבה את ניקיון כפי השטח בסטנדרט הגבוה ביותר. למידע נוסף: www.divident.co.il, טל' 03-6353539 דיבידנט שיווק מויז ומוצרים דנטליים.





26 יוני 2022
כ"ז בסיון תשפ"ב
סימוכין : 787628622

סיכום יום עיון בנושא: מניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים

בספטמבר 2021 עודכן נוהל 1.3 "הנחיות למניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים – מהדורה 7" של האגף לבריאות השן, לאחר עבודה משותפת ומאומצת של הועדה המייעצת בנדון מטעם האגף לבריאות השן והיחידה הארצית למניעת זיהומים של משרד הבריאות. ב-25 במאי 2022 התקיים במרכז הרפואי ת"א ע"ש סוראסקי-איכילוב יום עיון בנושא, בהשתתפות נציגי משרד הבריאות, קופות החולים, תאגידים ברפואת שיניים, ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל ונציגי קורסים להכשרת אנשי מקצוע דנטליים כגון שינניות וסיעות, בשיתוף היחידה הארצית למניעת זיהומים.

ביום העיון ניתנה סקירה מקיפה בהיבטים שונים של מניעת זיהומים שכללו: הפקת לקחים מבקורות במרפאות שיניים, ניקוי וחיטוי סביבת הטיפול, תהליכי ניקוי ועיקור של מכשור דנטלי, חידושים בתהליכי העבודה לצד אתגרים העומדים בפני מרפאות השיניים של התאגידים הגדולים, ותהליך האקרדיטציה CODA (Commission on Dental Accreditation) בפקולטה לרפואת שיניים באוניברסיטה העברית והדסה, בדגש על תהליכי מניעת העברת זיהומים.

כמו כן הוצגו עדכונים עיקריים בנוהל:

- ביצוע הדרכה במניעת זיהומים לכל עובד חדש ובאופן תקופתי
- דרישה לחדר ייעודי לניקוי וחיטוי מכשירים במרפאות חדשות
- שטיפת קווי המים בתחילת כל יום, לאחר חיבור המכשור ובסיום כל טיפול
- רשימת חומרים לניקוי וחיטוי משטחים – בדגש על תכשירים דו-שימושיים המבצעים ניקוי וחיטוי, כדוגמת אמוניום רבעוני או טבליות כלור
- ניקוי מכשירים לפני עיקור – כולל השרייתם בדטרגנט אנזימטי
- ניטור תהליך העיקור באמצעות נתב כימי סוג 5 או 6 לפחות פעם ביום ותיעוד הפעולה במחברת ייעודית.

הנוהל העדכני בנושא מניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים מפורסם באתר המשרד. ניתן להירשם לפורטל האגף לבריאות השן לקבלת עדכונים לדוא"ל.

בכבוד רב,
האגף לבריאות השן

Division of Dental health
Ministry of health
P.O.B. 1176 Jerusalem 944724
Dental.health@moh.gov.il
Tel: *5400 Fax: 02-5655995

אגף לבריאות השן
משרד הבריאות
ת.ד. 1176 ירושלים 944724
Dental.health@moh.gov.il
טל: *5400 פקס: 02-5655995



חטיבת הרפואה
האגף לבריאות השן
Division of Dental Health

משרד
הבריאות
במים בריאים יותר

ט' בסיון תשפ"ב
8 ביוני 2022
סימוכין: 724670222

הודעת האגף לבריאות השן – איכות המים במרפאת שיניים - יוני 2022

בהמשך לדיווח על חריגות מיקרוביאליות במערכת המים באחת ממרפאות השיניים במרכז הארץ שהתקבל לאחרונה באגף, אנו מבקשים להדגיש:

1. יש להקפיד על שטיפות קווי המים כמפורט בנהל מניעת העברת זיהומים 1.3 בסעיף 11.5:

כל מכשור המשולב עם צינור מים או צינור אויר, שבא במגע עם פה המטופל יופעל:

- למשך 2 דקות בתחילת יום העבודה טרם חיבור המכשיר
- למשך 20 שניות נוספות לאחר חיבור המכשור לפני התחלת הטיפול
- ולמשך 20 שניות בסיום כל טיפול כשהמכשור עדיין מחובר, לפני ניקוי ועיקור.

2. בנוסף, יש להקפיד על ניקוי/החלפת פילטרים במערכת המים/יוניט דנטלי בהתאם להוראת יצרן.

בכבוד רב,

ד"ר לנה נטפוב
מנהלת האגף לבריאות השן

Division of Dental health
Ministry of health
P.O.B. 1176 Jerusalem 944724
Dental.health@moh.gov.il
Tel: *5400 Fax: 02-5655995

אגף לבריאות השן
משרד הבריאות
ת.ד. 1176 ירושלים 944724
Dental.health@moh.gov.il
טל: *5400 פקס: 02-5655995

הסתדרות
לרפואת שיניים
בישראל
ISRAEL
DENTAL ASSOCIATION



SAVE THE DATE

**הכנס המדעי
לאומי של הר"ט**

רפואת שיניים בעידן הדיגיטלי - מציאות חדשה

DIGITAL DENTISTRY - NEW REALITY

23-25.11.22

הילטון תל אביב

Colgate

בחסות:

המועצה המדעית, ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל



**ועדת הסכמה:
השימוש בלייזר ברפואת השיניים**

נייר עמדה 2002

חוברת מס' 1 - פברואר 2011

אפריל 2002

עמית/ה יקר/ה,

הנדון: ועדת הסכמה בנושא "השימוש בלייזר ברפואת השיניים"

אני שמח להגיש לך חוברת ובה עמדת ועדת ההסכמה בנושא השימוש בלייזר ברפואת השיניים. אנו מקווים כי חוברת זו תהיה לך לעזר להבנת הנושא, לקביעת עמדתך המקצועית בנושא וכלי עזר שימושי בהסברת הנושא למטופליך.

אני מבקש להודות לפרופ' י. שרב, יו"ר הוועדה וליתר חברי ועדת ההסכמה על העבודה הרבה שהושקעה בהכנת המסמך החשוב והרציני המוגש לך בזאת.

אשמח לקבל הערותיכם לחוברת זו ו/או רעיונות נוספים לברור נושאים היכולים להתאים לאחת מוועדות ההסכמה הבאות.

בברכה

פרופ' מ. ליטנר

יו"ר המועצה המדעית

ועדות ההסכמה של המועצה המדעית

מטרת ועדות ההסכמה של המועצה המדעית היא לאסוף מידע מדעי על מנת להעריך בטיחות ויעילות של סוגיות הקשורות לטכנולוגיה ביו-רפואית.

כוונת הוועדות לקדם את ההבנה של הטכנולוגיה או נושאים השנויים במחלוקת שחשובים למקצוע הרפואי ולציבור.

ועדות ההסכמה מאוישות על ידי הרכב של מומחים בתחום הנושא הנדון, והן בוחנות את הסוגיה הנבדקת באופן הבא:

- א. עדויות של מומחים בתחום המוזמנים להעיד בפני הוועדה.
- ב. עדויות של גורמים מעוניינים.
- ג. שאלות המופנות אל הוועדה על ידי הציבור הרחב או נקלטות מפרסומים בתקשורת.
- ד. דיון סגור וענייני של חברי ועדת ההסכמה בנושא הרלבנטי, לקביעת נייר עמדה, המבטא את עמדת המקצוע, המיועד לציבור העוסקים במקצועות הרפואה ולציבור הרחב.

תקציר

מטרת הוועדה להביא בפני רופאי השיניים והציבור הרחב הערכה אחראית בנושא טכנולוגיה של שימוש בלייזר ברפואת השיניים.

משתתפים

בוועדת ההסכמה השתתפו 7 חברים, ביניהם מדענים ומומחים בשטחים השונים של רפואת חברי הוועדה בדקו את המידע שהובא בפניהם, הזמינו עדים וגורמים מעוניינים, אשר הביאו בפני חברי הוועדה, נערכה סקירה מקיפה באמצעות ה-MEDLINE למציאת הספרות הרלווית לנושא השימוש בלייזר ברפואת השיניים. מומחים הכינו תקצירים בנושא התמחותם. כמו כן עדויות העדים.

מסקנות

הלייזר ברפואת שיניים נכון להיום, יכול להיכלל כחלק קטן מהטכנולוגיות, העומדות לרשותו השיניים, הוא תוספת לטכנולוגיות הקיימות, אך אינו יכול להחליף את כל הטכנולוגיות הקיימות לא את מקצתן.

כפי שניתן ללמוד מהטקסט המלא המובא בחוברת זו – יש פרוצדורות רבות מאוד בהן הלייזר שמיש כלל, ובאחרות הוא מגביל את רופא השיניים לשימוש בחומרי שחזור מסויימים בלבד.

הפרסומים המוטעים בעיתונות, שנבעו ממדיניות שיווק אגרסיבית, שמטרתה הייתה ליצור בשימוש בטכנולוגיית הלייזר, גרמו למבוכה בקרב הציבור ויצרו רושם שהלייזר יכול להוות פו הבעיות ברפואת השיניים.

כל רופא שיניים חייב לעשות חשבון של עלות/תועלת של טכנולוגיה זו בהתייחס למחירו הגב המכשיר.

רקע

השימוש בלייזר ברפואת שיניים וברפואה נמצא בהתפתחות מתמידה ומגוון אורכי הגל מאפי יישומים רבים בתחומים הכירורגיים השונים. השימוש בלייזר לחיתוך רקמות קשות של השן לתנופה ב-1989 עת החלו פרסומים על השימוש ב-Er:YAG⁽¹⁾.

ההתפתחות המשמעותית בשימוש ללייזר לסילוק עששת וחיתוך בחומר השן חלה ב-1997 ב-Er:YAG לייזר אושר בארה"ב לטיפול במבוגרים ולפני כשנה אף לטיפול בשיני ילדים⁽²⁾. מגוון סוגי הלייזר האחרים ובמיוחד CO₂, ARGON, Nd:YAG ו-DIODE אשר מאפשרים א בתחומים אחרים של רפואת השיניים מחייב התייחסות מושכלת של המקצוע לנושא.

אחד המניעים שהחישו את מינוי הוועדה היה פרסומים בלתי אחראיים בצורת מודעות וכתבו בעיתונות, אשר גרמו להטעיית הציבור. פרסומים אלה יצרו תחושה בציבור שנמצא טיפול פל נמנע ממנו, ונוצרו לחצים מצד ציבור המטופלים לקבלת "טיפול בלייזר". הוועדה הוסמכה לה מסקנותיה והמלצותיה לציבור רופאי השיניים וכן לנסח הודעה בעניין, אשר תובא לידיעת הק הרחב.

בנוסף לפרסומים המדעיים הרבים בתחום והצהרות של גופים מקצועיים (דוגמת האקדמיה האמריקאית לפריודונטולוגיה) נעזרה הוועדה בעדותם של פרופ' חיים טל, פרופ' אריאל בן-ע דן אלגיסר, ד"ר אמיל ליטבק, ד"ר רויטל שסקין ומר יאיר ליאופולד.

השימוש בלייזר ברפואת שיניים

הוועדה נתנה את דעתה לשימושים ברפואת שיניים בתחומים הבאים: סילוק עששת והכנת חלל לסתימה, שימושים אחרים ברפואת שיניים משקמת, פריודונטיה, כירורגיה אורלית, אנדודונטיה, הלבנת שיניים, הקשיית חומרי סתימה וחומרי קישור.

שאלות ותשובות

שאלה: האם ניתן להשתמש במכשיר לייזר לכל מגוון הפעולות המבוצעות ברפואת שיניים?
תשובה: לא.

טכנולוגיית הלייזר שימושית אך ורק במספר פעולות מצומצם ביותר. זאת ועוד, קיימים מספר סוגי לייזר כאשר לכל מכשיר ייעוד אחר. דוגמה: לייזר CO₂ מאפשר חיתוך ברקמה רכה ואילו לייזר Er.Yag מיועד ברפואת שיניים לביצוע שחזורים. לייזר ה-DIODE מיועד לחיטוי תעלות השורש או להלבנה.

שאלה: מהם השימושים האפשריים בסוגי הלייזר השונים, ברפואת שיניים?
תשובה: נכון להיום עם הגבלות מסויימות, ניתן לבצע באמצעות לייזר:

- * סילוק עששת
- * הכנת חלל לסתימה
- * פעולות כירורגיות וניתוחים באמצעות לייזר
- * חיטוי תעלות השורש בזמן ביצוע טיפול שורש
- * הלבנת שיניים
- * הקשיית חומרי סתימה

שאלה: האם ניתן לבצע כל סוגי הסתימות באמצעות לייזר?
תשובה: לא.

הלייזר יעיל בהכנת חלל מסוג 3, 1 ו-5 בלבד. אך ניתן להשתמש בו לאיטום חריצים וחרירים.

שאלה: האם בחללים שהוכנו באמצעות לייזר ניתן להשתמש בכל חומרי השחזור?
תשובה: לא.

חללים שהוכנו באמצעות לייזר ניתן לשחזר באמצעות חמרים מרוכבים G.I-1 אך לא ניתן להשתמש באמלגם.

שאלה: האם הקידוח בלייזר מהיר יותר מן המקדח הקונבנציונלי?
תשובה: לא.

הקידוח בלייזר הוא איטי יותר בהשוואה לשיטות המקובלות (המקדח) במיוחד כשהזגוגית בריאה ועבה.

שאלה: האם ניתן להשתמש בלייזר לצורך סילוק סתימות ישנות העשויות אמלגם או לצורך חיתוך ופירוק כתרים?
תשובה: לא.

לא ניתן להשתמש בלייזר למטרות אלה.

שאלה: האם ניתן להכין שן לקבלת כתר ע"י לייזר?
תשובה: לא.

אין אפשרות לבצע באמצעות מכשיר לייזר הכנת שן לקבלת כתר או לחיתוך כתר קיים.

שאלה: האם לייזר יכול לשמש פתרון לטיפול במתפא הסובל מפחדים בטיפול שיניים?
תשובה: לא.

הטיפול בלייזר אינו מבטיח שליטה מוחלטת בכאב, כאמור, הוא מיועד לביצוע סתימות מסוג 1, 3 ו-5, שלרוב הטיפול בהן אינו כרוך בכאב גם אם משתמשים במקדח. זאת ועוד, רעש המקדח מוחלף ברעש מכשיר הלייזר, שיכול אף הוא להפחיד את המתרפא החרד.

שאלה: האם הפרסומים, הטוענים כי הטיפול בלייזר אינו כרוך בכאב, הם נכונים?
תשובה: לא.

רק ב-3/4 מהמקרים אין צורך במתן זריקת אלחוש, וגם זאת בתנאי שמבצעים שחזורים שאינם עמוקים. בכ-1/4 מן המקרים, וכאשר הסתימות עמוקות – המתרפאים חשים כאב.

שאלה: האם ניתן להשתמש בלייזר לצורך ניתוחים?
תשובה: כן.

השימוש בטכניקה זו יעיל לעיתים על פני חיתוך בסכין, שכן שדה העבודה מדמם פחות ומזדהה פחות, אך יש לציין שלצורך זה משתמשים בסוג לייזר שונה מהלייזר הדרוש לביצוע סתימות.

שאלה: האם ניתן להשתמש בלייזר לצורך ביצוע ביופסיה?

תשובה: הפתולוגים ממליצים שלא להשתמש בלייזר לביצוע ביופסיה, שכן הלייזר עשוי לפגוע ברקמה הנבדקת עד כדי שתפגע באבחון ההיסטופתולוגי.

שאלה: האם ניתן לבצע ניתוחי חניכיים באמצעות לייזר?

תשובה: נכון להיום, האיגוד האמריקאי לפריודונטיה ממליץ שלא להשתמש בלייזר בניתוחי חניכיים.

שאלה: האם ניתן להשתמש בלייזר לצורך טיפולי שורש?

תשובה: לא.

ניתן אך ורק לחטא את תעלות השורש, דבר שניתן להשיג גם באמצעות תמיסת דקינס או כל חומר חיטוי אחר.

שאלה: האם ניתן לבצע להלבנת שיניים והקשיית סתימות מרוכבות?

תשובה: ניתן להקשות חומרים מרוכבים לסתימות. יחד עם זאת, ההתקשות המהירה של החומרים המרוכבים יכולה לגרום לדלף שולי רב יותר, לכן אין יתרון גדול לשימוש בלייזר על פני שימוש במכשור אחר.

ובאשר להלבנת שיניים – הלייזר אינו גורם להלבנת שיניים אלא מזרז את פעולת החומרים המלבינים. לשימוש בלייזר אין יתרון בהלבנת שיניים פרט לקיצור זמן התהליך.

סילוק עששת והכנת חלל

הוועדה התייחסה בהקשר זה רק לשימוש ב-Er:YAG לייזר, אשר אושר לשימוש לסילוק עששת וחיתוך חומר שן ע"י ה-FDA Food and Drug Administration (בארה"ב). המכשיר נמצא יעיל בסילוק עששת והכנות חלל מסוג 1 ומסוג 2, כאשר צריך להגיע לנגע העששתי תוך קידוח של שכבה עבה של אמיל בריא – הייתה החדירה איטית בצורה משמעותית בהשוואה לשיטות המקובלות. במקרים אלה מלווה הקידוח בכאב ומצריך ביצוע אלחוש מקומי. כמו בשיטות המקובלות, חלק מן המתרפאים מעדיף לעמוד בכאב ולא נזקק לאלחוש. מידת הכאב איננה קשורה לעומק החלל, גודל העששת או עצמת הלזירה, וכנראה קשורה יותר לתגובה האישית של כל אחד מן המתרפאים. ככל הידוע, סילוק העששת באמצעות ה-Er:YAG – אינו גורם לנזקים למוך השן ועליית הטמפרטורה באזור מוך השן מינימלית ואינה מגיעה לטמפרטורה הקריטית של 5.5 מעלות צלסיוס⁽³⁻⁴⁾.

בגלל צורת החלל המתקבלת מתאימה הכנת החלל באמצעות לייזר לשחזורי שרף (קומפוזיט) בלבד ואיננה מתאימה לביצוע שחזורי אמלגם.

סיכום: יתרונות וחסרונות השימוש בטכניקה

יתרונות:

1. הטכניקה יעילה בהכנת חלל מסוג 3, 5.
2. בחללים מהסוג הנ"ל אין בדרך כלל צורך באלחוש.
3. ניתן לסלק שחזורי שרף ו-G.I (Glass Ionomer).
4. ניתן להשתמש בטכניקה להכנה לאיטום חריצים וחריצים.

חסרונות:

1. לא ניתן באמצעות מכשירי הלייזר לסלק סתימות אמלגם.
2. מכשיר הלייזר איטי ובעל רמת יעילות נמוכה בהכנת חלל מסוג 2, בהכנת חלל מסוג 1 וכשאין פריצה סגרית משמעותית.
3. בחללים מהסוג הנ"ל יש לתת אלחוש בחלק מן המקרים, וברוב המקרים יחוש המתופא כאב.
4. אין אפשרות לבצע חלל המתאים לשחזורי אמלגם.

שימושים אחרים ברפואת שיניים משקמת

אין אפשרות באמצעות מכשיר הלייזר לבצע הכנת שן לקבלת כתר, או לבצע הכנה לקבלת מבנה, אין אפשרות לחיתוך של כתרים לצורך הסרתם.

הטיפול הכירורגי והפריודונטלי

כירורגיה של הרקמות הרכות באמצעות לייזר (ובמיוחד CO₂) מתקיימת כבר שנים רבות. יש מספר יתרונות בטכניקה זו. על פני חיתוך בסכין, ובמיוחד של שדה ראייה בלתי מדמם ופחות נטייה לזיהום וכאב לאחר הניתוח⁽⁵⁾.

יחד עם זאת חייבים להדגיש שגם בחיתוך ע"י לייזר יש להשתמש באלחוש, ושאינן שינוי מובהק בתוצאות הניתוח הנעשה באמצעות לייזר לזה המתבצע בשיטות המקובלות האחרות. בתחום הפריודונטיה – מעבר למה שצויין לגבי כירורגיה אחרת אין מה להוסיף. יש לציין שחיתוך חניכיים באמצעות לייזר אינה שונה בתוצאה מהשיטות המסורתיות של סילוק אבנית והחלקת שורשים. יש אף דיווחים על נזק לשורשי השיניים כתוצאה מהשימוש בלייזר למטרות אלו. כמו כן, אין יתרון בחשיפת שתלים באמצעות לייזר. אין אפשרות לבצע באמצעות לייזר Excisional New Attachment Procedure (ENAP). בנוסף, לניתוח חניכיים ללא דימום אין יתרון, היות שדימום מסוים נחוץ לשמירת הרקמות ובעיקר העצם החשופה בזמן הניתוח, בעוד התייבשות העצם עלולה לגרום לנמק⁽⁶⁾.

אנדודונטיה

נמצאה אפשרות לניקוי וחיטוי תעלת השורש, אך אין עדיין טכניקה בטוחה דיה להרחבה והכנת תעלות, ודרושים עוד מחקרים כדי להוכיח את יעילות השימוש בתחום זה.

הלבנת שיניים והקשיית סתימות מרוכבות

קרינת לייזר אינה מלבינה שיניים אלא גורמת לשחרור חומרים מלבינים המונחים על פני השן. אלה דומים לחומרים המשמשים בשיטות שיפועל אחרות. אין יתרון לשימוש בהלבנה באמצעות לייזר – פרט לקיצור מה של זמן התהליך. ניתן להקשות סתימות מרוכבות באמצעות קרינת לייזר, אלא שלשם כך נדרש מיכשור נוסף הפועל באורך גל שונה מזה המשמש בחיתוך שיניים או רקמות רכות

(7). ההקשייה היא מהירה יותר באמצעות לייזר, אך יש עדות לכך שדבר זה עלול לגרום להתכווצות רבה יותר של חומר המילוי ודלף שולי רב יותר.

השימוש בלייזר במתרפא החרד

מאחר והלייזר הוצג בפרסומים שונים לציבור כ"מכשיר הפלא" לבעיית הפחד מפני רופא השיניים, התייחסה הוועדה באופן מפורט לסוגיה זו. כפי שהוצג בפני הוועדה, הטיפול בלייזר מלווה ברמות נמוכות של כאב בזמן טיפול ומאפשר פעמים רבות ביצוע טיפול דנטלי ללא אלחוש מקומי. למרות שתופעה זו יכולה להוריד את החשש מטיפול במתרפאים בעלי רמה מסוימת של חרדה הקשורה לטיפול הדנטלי, אין בה כדי לספק פתרון למתרפאים בעלי חרדה גבוהה ו/או פוביה דנטלית ששכיחותם באוכלוסייה נעה בין 6% ל-15% (8).

השימוש בלייזר כטיפול במתרפאים עם חרדה דנטלית יכול להתאים במקרים הבאים:

א. פוביה פשוטה, הממוקדת בנושא הזריקה. מתרפאים אלה מפחדים מכל הקשור לזריקות (ברפואה בכלל וברפואת שיניים בפרט) אך אין להם פחד מהיבטים אחרים של טיפול השיניים (ראה פרוט בהמשך).

ב. הפחד של המתרפא הינו מפני תחושת הוויברציה של מכשיר ה-Low speed, המתקשר עם חוויות של טיפול טראומטי בעבר.

יש לציין כי המקרים בהם הפחד הינו ממוקד (כפי שתואר לעיל), הינם מקרים בודדים (מסה"כ המתרפאים בעלי רמות חרדה גבוהות מפני טיפול שיניים). רוב המתרפאים הסובלים מחרדה גבוהה בהקשר לרפואת שיניים הינם מקרים מורכבים, המתייחסים למרכיבים שונים של הסיטואציה הדנטלית, כגון:

1. פחד מפני תחושת חוסר שליטה
2. חרדה מפני חדירה למרחב האינטימי של המטופל
3. חרדה מפני הסיטואציה בכללותה (ממכשירים מאיימים, ריחות המתקשרים עם חוויות קודמות וכו')
4. ביטויים עקיפים של חרדה דנטלית הכוללים התנהגויות כגון: רפלקס הקאה מוגבר, התעלפות על רקע ואזו-וגאלי וכו'.

בהקשר זה יש להדגיש גם כי כאב הינו חוויה מורכבת המושפעת לא רק מהגירוי הישיר אלא גם מהיבטים אמוציונליים וקוגניטיביים שונים, כגון: חרדה, דכאון, שליטה, ציפייה וכו'. מתרפאים בעלי רמות חרדה גבוהות חשים לעתים כאב גם במקרים בהם, לכאורה, הגירוי אינו "יכול" לגרום לכאב, כגון: מגע של מחדר בזוגית בריאה, קידוח שטחי בשן מאולחשת וכד'.

במתרפאים אלה יכול הטיפול לגרום לחוויית כאב זהה לזו הנחוות בזמן ניסיון לטיפול בצידוד קונבנציונלי עקב פירוש שנותן המטופל לתחושות שהוא חש במהלך הטיפול. תחושת הכאב יכולה אף לגבור בעקבות חרדה שמעורר טיפול ללא מתן אלחוש מקומי. חשוב לציין כי כאב הנחוה על ידי מתרפא במצבים של תחושת חרדה, זהה בכל לחוויה של כאב הנגרמת על ידי גירוי פיזיולוגי ועל הרופא להתייחס אליו כאל כזה, לכל דבר ועניין.

לסיכום:

לפי המצב כיום, נראה כי הלייזר יכול לעזור למתרפאים בעלי חשש מסוים מטיפול שיניים, בעיקר לאלה הפוחדים מזריקה ו/או מתחושת הוויברציה של מקדח ה-Low speed. הלייזר אינו יכול לשמש כפתרון טיפולי מספק למתרפאים בעלי רמות חרדה גבוהות מטיפול שיניים בכלל.

מסקנות

ועדת ההסכמה בדעה שקיימת התפתחות מתמדת בתחום הטיפול באמצעות לייזר ומומלץ לעקוב אחר פיתוחים נוספים ושינוי בעלות המיכשור. השימוש ב-Er:YAG אשר אושר בארה"ב לשימוש ב-1997 מאפשר היום: סילוק עששת ובמרבית המקרים ללא צורך במתן אלחוש. צורת הכנת החלל מאפשרת שיחזור רק באמצעות חומרים נדבקים (מרוכבים). אין היום אפשרות לשימוש בלייזר להכנת כתרים, להוצאת אמלגם, או לטיפול אנדודונטי.

הלבנת שיניים והקשיית חומרים מרוכבים אפשרית באמצעות הלייזר – אך אין בה יתרון על פני הטכניקות הקיימות. המיכשור לצורך כך אחר מזה המשמש לחיתוך שיניים או לכירורגיה. ללייזר יתרונות מסויימים, ובעיקר של שדה נקי מדם. בשימוש בלייזר לכירורגיה של רקמות רכות על פני הטכניקות הקיימות. אין כל עדות לכך שסילוק כיסים פרודונטליים באמצעות לייזר הוא בעל יתרון כלשהו על פני הטכניקות המקובלות של סילוק אבנית והחלקת שורשים. בהתחשב בכך שהיתרון היחסי בשימוש בלייזר הקיים היום ברפואת שיניים הוא בסילוק עששת לביצוע סתימות בלבד, ישקול כל רופא לעצמו את העלות/תועלת של טכניקה זו בהתייחס למחיר המיכשור המתקרב ל-\$40,000.

הודעה לציבור

- מסקנות הוועדה לשימוש בלייזר של המועצה המדעית של ההסתדרות לרפואת שיניים:
1. השימוש בלייזר (Er:YAG) לחיתוך שיניים וסילוק עששת אושר בארה"ב ב-1997. טכניקה זו מאפשרת סילוק עששת, בנוסף לשיטות המקובלות, ומוגבלת לסתימות בחומרים מרוכבים (סתימות לבנות). נדרשת תקופת מעקב לבדיקת התוצאות לאורך זמן. עם זאת ישנה נוחות רבה יותר לחולה מאחר וב-4% מן המקרים אין צורך במתן זריקת אלחוש ורעש הקידוח מוחלף ברעש המכשיר ששונה מרעש הקידוח. לא מתבטלים הרעש ואי-הנוחות הכרוכים בהתזת מים ושאיבה – הדרושים לשם קירור השן. כמו כן, יש לציין שניתן לבצע באמצעות הלייזר סטריליזציה של תעלת השורש, שהינה רק שלב אחד בעת ביצוע טיפול שורש.
 2. **אין אפשרות** לבצע פעולות רבות אחרות ברפואת שיניים, כגון: השחזת שיניים לצורך התקנת כתרים, הוצאת סתימות ישנות מאמלגם, חיתוך והוצאת כתרים, טיפולי שורש, טיפולים אורתודונטיים (יישור שיניים) או הסרת אבנית שיניים. אין אפשרות לבצע ניתוחי חניכיים בלייזר. ישנם דיווחים על נזק לשורשי השיניים בעת ניסיון להורדת אבנית.
 3. טרם הוכח יתרון משמעותי בהלבנת שיניים או הקשיית סתימות לבנות באמצעות לייזר על פני השיטות הקיימות.

References

1. Hibest R. & Keller U. Experimental studies of the application of the Er:YAG laser on dental hard substances.
I. Measurement of the ablation rate. Lasers Surg. Med. 1989;9: 338-44.
2. Cozean C, Arcoria CJ, Pelagalli J, Powell GI, Dentistry for the 21st century? Erbium YAG laser for teeth. J Am Dent Assoc. 1997:128-1080.
3. Wigdor H, Abt E, Ashrafi S, Walsh JT. The effect of lasers on dental hard tissues. J. Am Den Assoc. 1993:124:65-70.
4. Zach L, Cohen G. Pulp response to extremely applied heat. Oral Surg. 1965:19:516-530.
5. Strauss RA. Lasers in oral and maxillofacial surgery. Dent. Clinic of North Am. 2000:44:851-873.
6. The American Academy of Periodontology, Statement regarding use of dental lasers for Excisional New Attachment Procedure (ENAP).
[Http://Perio.org/resources-products/enap-laser.htm](http://Perio.org/resources-products/enap-laser.htm)
Page last modified April 11, 2000.
7. Sun G. The role of lasers in cosmetic dentistry. Dent. Clinic of North Am. 2000:44:831-850.
8. Eli I. Oral Psychophysiology – Stress, Pain and Behavior in Dental Care. Boca Raton, Florida, USA, UCRC Press, Inc. 1992, (Chapter 4 pp 61-74).

חברי ועדת ההסכמה בנושא: השימוש בלייזר ברפואת שיניים

פרופ' יאיר שרב – יו"ר הועדה
פרופ' מן המנין בפקולטה לרפואת שיניים של האוניברסיטה העברית והדסה, ירושלים.

ד"ר משה גורדון – מזכיר הועדה
מרצה בכיר בבית הספר לרפואת שיניים באוניברסיטת תל-אביב ורופא שיניים מחוזי, אזור חיפה והצפון, של משרד הבריאות.

פרופ' אילנה אלי – פרופ' חבר בבית הספר לרפואת שיניים באוניברסיטת תל אביב. ראש המחלקה לאוקלזיה ומדעי ההתנהגות.

ד"ר רפאל זלצר – מרצה בכיר קליני במחלקה לכירורגיית פה ולסתות בפקולטה לרפואת שיניים של האוניברסיטה העברית והדסה, ירושלים.

ד"ר חיים נוימן – יו"ר ועדת האתיקה של הוועד המרכזי של ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל.

פרופ' מרדכי סלע – פרופ' מן המנין בפקולטה לרפואת שיניים של האוניברסיטה העברית והדסה, ירושלים. מנהל השירות לשיקום פנים ולסתות.

פרופ' אדם שטבהולץ – פרופ' מן המנין בפקולטה לרפואת שיניים של האוניברסיטה העברית והדסה, ירושלים. מנהל המחלקה לאנדודונטיה.

העדים שהופיעו בפני הועדה:

פרופ' חיים טל – פרופ' מן המנין בבית הספר לרפואת שיניים באוניברסיטת תל אביב. ראש המחלקה לפריודונטיה.

פרופ' אריאל בן עמר – פרופ' חבר בבית הספר לרפואת שיניים באוניברסיטת תל אביב. המחלקה לרפואת שיניים משחזרת.

ד"ר דן אלגיסר

ד"ר אמיל ליטבק

ד"ר רויטל בלצן שסקין

מר יאיר לאופולד, מנכ"ל אופוס-דנט

הערה:

**ניירות העמדה של המועצה המדעית של ההסתדרות לרפואת שיניים בישראל
נכונים למועד פרסומם**

Waferless Orthognathic Treatment the Point-of-Care concept and the 3D infrastructure at the College of Dental Sciences at the Galilee Medical Center

Oren D.* , Redenski I.* , Zoabi A.* , Kasem A.* , Totry A.* , Abu Saleh K.* , Zigran A.* , Nahlieli O.* , Corneliu C.** , Herman A.** , Kablan F.* , Einy S.** , Srouji S.*

* Dept. of Oral and Maxillofacial Surgery, Galilee College of Dental Sciences, Galilee Medical Center, Nahariya, Israel. ** Orthodontics unit, Galilee College of Dental Sciences, Galilee Medical Center, Nahariya, Israel.

Additive manufacturing and 3D printing stand out in their ability to fabricate complex structures and precise geometries. The growing need for products with different designs, purposes and materials, led to the development of 3D printing, with a global impact on healthcare. Since the introduction of patient specific implants, these have been replacing generic implantable medical devices and traditional treatment plans. This revolution has had a particularly significant impact on oral and maxillofacial surgery, and specifically on orthognathic surgery where waferless surgery is enhancing the concept of precision medicine in everyday practice. The widespread and rapid implementation of 3D technologies

in clinical settings has led to the development of point-of-care treatment facilities with in-house infrastructure, enabling surgical teams to participate in the 3D design and manufacturing of devices for orthognathic surgery. 3D-based imaging, design of implants and manufacturing have made a tremendous impact on clinical outcomes and on the way clinicians approach orthognathic treatment plans. Herein, we describe the concept of 3D technologies that stand at the base of the Point-of-Care facilities, and their impact on waferless treatment plans. We conclude by describing a case treated via 3D technologies with waferless-based patient specific osteotomy guides and implants.

Implants and periodontitis: can the two exist in harmony?

Friedlander Y, Mayer Y

Dept. of periodontology, School of Graduate Dentistry, Rambam Health Care Campus, Haifa, Israel.

In modern dentistry, implant therapy has become a widely available and convenient treatment for missing teeth, both for the dentist and for the patient. That being said, implant therapy is not without complications. Peri implant mucositis and peri-implantitis are two well researched disease entities, which can cause the loss of an implant at later stage.

Thus, in this review, the different anatomy associated with the peri implant mucosa and the definition of peri implant mucositis and periimplantitis (as was determined in the world workshop 2017) will be explained. There are

several risk factors for periimplantitis and peri implant mucositis such as history of periodontitis and poor plaque control. Therefore, a connection between periodontitis and peri implantitis exists, and periodontal patients are more susceptible to periimplantitis .

Hence the conclusion reached is that a maintainable periodontium must be achieved prior to implant placement. Once the implant has been placed it is paramount that the restoration will allow sufficient cleaning by the patient.

As in all the medical field - "Prevention is the best treatment".

Partial Pulpotomy and Apexification with Mineral Trioxide Aggregate in Immature Permanent Incisors with Complicated Crown Fracture - a case report in 10 year old patient

Meltzer L.* ,*, Faivishevsky V.** ,***, Bachar-Lev O.* ,***, Zreik R.* ,***, Khoury Absawi M.* ,*****

*Unit of Pediatric Dentistry, Galilee College of Dental Sciences, Galilee Medical Center, Nahariya. **Unit of Endodontics, Galilee College of Dental Sciences, Galilee Medical Center, Nahariya . ***Azrieli Faculty of Medicine, Bar Ilan University, Safed, Israel.

Traumatic dental injuries (TDIs) are highly prevalent among children. Immature teeth and uncompleted facial development in younger age groups demand different TDI management because of the risk of partial or full apical vascular rupture, pulpal necrosis, and consequently cessation of root formation. This article describes a case of a 10 year old patient who has experienced subluxation and complicated crown fracture in both maxillary central incisors with incomplete root formation. Partial pulpotomy was performed in the right maxillary central incisor

in order to maintain the neurovascular bundle to allow normal radicular formation. Apexification was performed in the left maxillary central incisor since the pulp was necrotic, in order to induce a formation of an artificial apical barrier and allow a conventional root canal treatment. The treatments were performed using mineral trioxide aggregate (MTA). During follow-ups both teeth were seen to be asymptomatic clinically and radiographically and continued root development was seen in the right maxillary central incisor.

Remote dentistry (teledentistry) - a developed branch following the covid19 epidemic

The covid19 epidemic also brought with it changes in the consumption habits of medical and dental services in the world. Elective treatments were rejected and only emergency treatments were performed. In the field of dentistry, people avoided treatments at all, dental treatments were stopped and much morbidity remained essentially untreated.

This situation led, among other things, to the development of remote medicine, or remote dentistry (teledentistry). This medium involves remote communication and monitoring through phone calls or video calls. The concept of this measure is that the dentist can at least help clear up the patient's doubts about his dental routine, provide oral health education, perform a preliminary diagnosis and identify cases that require immediate treatment.

With the covid19 becoming the center of an epidemic on June 4, 2020, the Brazilian government passed a resolution on June 22, 2020, which established the principles, guidelines and legal provisions for the regulation of remote dentistry in Brazil.

In this context, it is interesting to see the results of a study conducted in Brazil and published in the latest issue of the *International Dental Journal*, which was designed to assess the level of knowledge, perception and experience of teledentistry in Brazil with the covid19 epidemic that lasted (and still exists...) for a long time.

Between June and July 2020, an online questionnaire was used to collect information on the demographic

and professional profiles of the dentists and their levels of knowledge, perception and attitude towards telemedicine. The study included 575 dentists, most of whom have specialist degrees (70.4%).

In general, most dentists demonstrated only a superficial awareness of the decision regulating dentistry in Brazil.

A greater number of specialists were aware of the government's decision and felt confident in performing remote dentistry compared to general practitioners, while those with more experience (graduated more than ten years ago) demonstrated greater knowledge and preparation.

More than 60% of the dentists, regardless of their dental specialty and clinical experience, had no knowledge at all of giving prescriptions through teledentistry.

The majority of general practitioners (89.5%) and specialists (81.4%) had no previous experience using remote dentistry.

The findings of this study indicate that dentists in Brazil (or at least the dentist population sampled for the purpose of the study), were not adequately prepared for the implementation of remote dentistry.

It can be assumed that today, two years and more after the study was conducted, the data has changed...

Food for thought...

Prof. Benny Peretz



The Journal of the Israel Dental Association

Editor: Prof. Benny Peretz

Department of Pediatric Dentistry,
School of Dental Medicine,
Tel Aviv University, Tel Aviv.
E-mail: bperetz@tauex.tau.ac.il
Medline: Refuat Hapeh Vehashinayim

Editorial Board:

Dr. Meir Adut
Dr. Michael Etinger
Prof. Ilana Eli
Dr. Galit Almozni
Dr. Michael Alterman
Prof. Doron Aframian
Dr. Ran Yahalom
Dr. Itzhak Chen
Prof. Mark Littner
Dr. Yaniv Mayer
Prof. Joshua Moshonov
Dr. Haim Neuman
Prof. Oded Nahlieli
Prof. Joseph Nissan
Prof. Gabi Chaushu
Prof. Stella Chaushu
Prof. Nikolai Sharkov - Bulgaria
Prof. Ayala Stabholz
Prof. Adam Stabholz
Dr. Tali Chackartchi

Publisher:

The Israel Dental Association
Production Dept.

Editorial Coordinator:

Adv. Yaffa Zagdon

Linguistic Editing:

Doron Sheffer / New York New York
(Israel) Ltd.

Graphic Layout:

R.H. / New York New York (Israel) Ltd.

Production:

New York New York (Israel) Ltd.
E-mail: newyork@bezeqint.net

Objectives

The Journal is designed to bring to the community of dentists in Israel high level reviews and articles concerning issues encountered by oral practitioners in their daily work. The journal will present to its readers with a variety of articles discussing novel materials and methods in the field of dental treatment, as well as up-to-date reviews of clinical research and basic science studies relevant to dental medicine. The journal will also serve as a stage for exchanging views and information among dentists in Israel.

Circulation

The journal is quarterly, and its target readers are all members of the Israel Dental Association.

Instructions to Authors

Articles are to be sent by mail to the editor,
bperetz@tauex.tau.ac.il .

Articles

The material ought to include findings or reviews that were not published, or submitted for publication, in other journals. Articles are to be written in clear, up-to-date Hebrew, and an English version of the summary is to be enclosed. For names of diseases and medical terms please use the terms that are customary among dentists in Israel, rather than the Hebrew translation. Names and other professional terms are to be used consistently throughout the article. After the first occurrence of the term in the article, it is advisable to add in brackets its English translation. Abbreviations may be used.

English Summary

An English version of the summary is to be enclosed on a separate page. The English summary page will include the title of the article, names of authors and names of their organization. The summary, not exceeding 500 words in length, has to emphasize the conclusions of the article.

Bibliography

References to the list of sources from which the article quotes or on which it is based will be in numbers enclosed by brackets, and the list of bibliography will be presented according to their order of appearance in the article.

Each entry in the bibliographic list will include the following items: names of authors (full surname followed by initials of first name), title of the article, name or journal in which it appears, the year, no. of volume and page numbers, in this order. If there are more than three authors in the cited article, only the first three will be named, followed by the words et al.

Names of the cited journals are to be identical to the abbreviated journal names as specified in the January edition of Index Medicus. Books are to be included in the list according to the name of the author of the cited chapter. The author's name will be followed by the chapter's title, the book in which it appears, place of publication, name of publisher, year of publication and page numbers.

Examples of Bibliographic Entries:

1. Ploni A, Almoni B. Filling and Drilling Using Laser Equipment. J Isr Dent Assoc 1993; 95: 32-37.
2. Choen A. Dentistry in Israel, in: Levi B, Textbook in Public Dentistry, Jerusalem, Steimatzi 1993; p. 95-98.

Tables

Will be included in the article, in Word format.

References in the article to particular figures or tables should include their numbers in brackets.

The articles express the authors' opinion, and are published following strict professional-scientific criteria

The editor reserves all rights to make stylistic or editing changes in articles or parts of articles or to reject articles altogether.

However, the editor is not responsible for opinions expressed in them.

Advertising policy

The editorial is not responsible for the contents and/or form of the advertising material published in the journal. However, advertising material should comply with the advertising policy of the Israel Dental Association.

Articles

- 7 **Waferless Orthognathic Treatment the Point-of-Care concept and the 3D infrastructure at the College of Dental Sciences at the Galilee Medical Center**
 Oren D., Redenski I., Zoabi A.*; Kasem A., Totry A., Abu Saleh K., Zigron A., Nahlieli O., Corneliu C., Herman A., Kablan F., Einy S., Srouji S.*
- 17 **Implants and periodontitis: can the two exist in harmony?**
 Friedlander Y., Mayer Y.
- 28 **Partial Pulpotomy and Apexification with Mineral Trioxide Aggregate in Immature Permanent Incisors with Complicated Crown Fracture - a case report in 10 year old patient**
 Meltzer L., Faivishevsky V., Bachar-Lev O., Zreik R., Khoury Absawi M.
- 41 **Position statement: the use of Laser in dentistry**

Abstracts of articles

51

Editorial

- 54 **Remote dentistry (teledentistry) - a developed branch following the covid19 epidemic**
 Prof. Benny Peretz



Cover Photo: Dr. Irit Kafka

Photo: *Coccinella septempunctata* on *Xanthium strumarium* (Burweed)

גאים להציג את הטכנולוגיה החדשנית טכנולוגית הדור הבא
לשמירה על בריאות כלל חלל הפה



הגנה יעילה יותר* של המשנן,
לשון, לחיים וחניכיים

קולגייט טוטאל החדשה המכילה Dual Zinc + Arginine
הומצאה מחדש כדי לפעול פרואקטיבית עם
הביולוגיה והכימיה של חלל הפה.

- הפחתה יעילה יותר בכמות החיידקים בכל משטחי חלל הפה 12 שעות לאחר צחצוח.*1
- מחלישה עד לכדי הרג את החיידקים
- יוצרת מחסום הגנתי על גבי רקמות קשות ורכות כנגד צמיחת חיידקים

לבריאות טובה יותר*, תמליץ למתרפאך על קולגייט טוטאל החדשה

*Statistically significant greater reduction of cultivable bacteria on teeth, tongue, cheeks, and gums with Colgate Total® vs non-antibacterial fluoride toothpaste at 4 weeks, 12 hours after brushing.

¹Significant reductions in plaque and gingivitis at 6 months vs non-antibacterial fluoride toothpaste; $p < 0.001$.

References: 1. Prasad K, J Clin Dent, submitted August 2018. 2. Garcia-Godoy F, et al. J Clin Dent, submitted August 2018.

מה המטופלים שלך לא מספרים לך?

50% מן הסובלים מרגישות אינם מדווחים על הכאב שלהם.¹

אני לא רוצה להטריד את רופא השיניים שלי

אני מפחד מטיפול כואב

אני לא רוצה להאריך את התורים שלי

השיניים שלי כואבות רק לפעמים, זה בטח רק אני

אתה יכול להיות מי שיקל על הכאב שלהם באופן מידי* בעזרת **Colgate® Sensitive Pro-Relief**



בצע בדיקת רגישות **אצל כל מטופל**

הקל מידי* על הכאב של המטופלים הזקוקים לכך

המלץ על הקלה לטווח ארוך[†] באמצעות צחצוח פעמיים ביום

אטימה טובה יותר באמצעות טכנולוגיית Pro-Argin® לעומת Sensodyne® הקלה מהירה^{§2}

נסודיין הוא סימן רשום של GlaxoSmithKline
*להקלה באופן מידי יש למרוח לפי ההוראות על השן הרגישה ולעסות בעדינות במשך דקה.
[†]הקלה לטווח ארוך באמצעות צחצוח יומיומי פעמיים ביום באופן קבוע.
[‡]לעומת משחות שיניים רגילות לשיניים רגישות המכילות 5% אשלגן חנקתי (שווה ערך ל- 2% אשלגן).
[§]מחקר מעבדה לאחר 5 טיפולים.

הפניות: 1. סקר שוק של קולגיט-פלמוליב באמצעות Zapera

2. Hines D, Rinaudi-Marron L, Xu S, Lavender S, Pilch S. Comparative study of dentin occlusion by commercially available toothpastes. Poster #3406. Presented at the International Association of Dental Research Conference. July 2018.