



נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה

## טיפול רפואי - מעבדות שיניים (5063) – Medical Treatment Dental

### Laboratories

יוני 2020

### תוכן עניינים

2	מבוא
3	הגדרות
3	משימות עיקריות בהכנת תותבות כתרים וגשרים
3	הכנת תבנית גבס על בסיס מטבע
3	העברת מטבע למעבדת שיניים
4	הכנת תבנית גבס
5	הכנת דגם שעווה
6	יצירת תותבות כתרים, וגשרים
6	יצירת תותבות
9	יצירת כתרים וגשרים
11	ציפוי כתרים בחרסינה
12	גימור תותבת וחלקים מתכתיים
14	חשיפת עובדים לסיליקה
14	חשיפה למתכות
14	חשיפה לחומרים אחרים
14	רגולציה
15	סיכונים בטיחותיים
15	פגיעה מכאנית מכלים חדים או רסיסים של החומר המעובד
15	כביעות חום עקב מגע עם מכשירים, מוצרים ומים חמים
15	סיכוני אש
15	סיכוני פגיעה מחשמל
16	סיכונים גהותיים
16	חשיפה לחומרים כימיים
16	חשיפה לפתוגנים הנישאים בדם
17	מניעת מפגעים (נוהג טוב)
18	ביבליוגרפיה



העתק של תותבת אטרוסקית מתקופה שלפני הרומא העתיקה. העתק נוצר בתחילת המאה ה-20. (Copy of an Etruscan denture, Europe, 1901-1930.) <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/>



תותבת עליונה עשויה משנהב (ivory) באירופה במאה ה-18 (Upper denture, Europe, 1701-1800). מקור התמונות: © Science Museum Group Collection. The Board of Trustees of the Science Museum. <https://collection.sciencemuseumgroup.org.uk/>

באופן רשמי האב של רפואת השיניים המודרנית נחשב רופא צרפתי בשם פייר פושר. בשנת 1728 הוא פרסם ספר מונומנטלי בשם "הרופא שיניים המנתח, או מסה על שיניים" (The Surgeon Dentist, or Treatise on the Teeth) שבו ריכז את כל מה שהיה ידוע עד אז על רפואת שיניים.

פושר הפריד למעשה את רפואת השיניים מתחום הכירורגיה הגדול יותר ובכך ייסד את רפואת השיניים כמקצוע משלה [1].

הטכנולוגיה לייצור שיניים מלאכותיות נשארה כמעט בלתי מפותחת עד המאה ה-18. חומרים בשימוש לשיניים מלאכותיות במהלך המאה ה-18 היו שיניים אנושיות, שיניים של בעלי חיים החרוטות בגודל ובצורה של שיניים אנושיות, שנהב, ולבסוף שיניים "מינרליות" או חרסינה.

עידן חדש בייצור תותבות שיניים התחיל כאשר שארל גודייר (Charles Goodyear) המציא בשנת 1850 את תהליך הגיפור. בתהליך זה, גומי מתקשה בנוכחות

הניסיון המוקדם ביותר להחלפת שיניים מתוארך על ידי הפיניקים (לבנון המודרנית) בסביבות כ-600 שנה לפני הספירה. הפיניקים החליפו שיניים חסרות בשיניים של בעלי חיים, אותן חוברו למיקומן בחוט.

רפואת שיניים משקמת אמיתית החלה אצל אטרוסקים, שהתגוררו באזור טוסקנה במרכז וצפון איטליה. בקברים האטרוסקיים כ-500 שנה לפני הספירה נמצאו תותבות וגשרי שיניים רבים מזהב.

הרומאים, שכבשו את האטרוסקים, אימצו את התרבות האטרוסקית ורפואת השיניים הפכה לחלק קבוע מהפרקטיקה הרפואית הרומית.

עם נפילתה של האימפריה הרומית בשנת 475 לספירה, הרפואה באירופה נכנסה לשיתוק שיימשך כמעט אלף שנים. המקומות היחידים שבהם עסקו ברפואה היו מנזרים, ונזירים נעזרו בטיפוליהם הכירורגיים על ידי הספרים המקומיים, שהלכו למנזרים לחתוך את שיער הנזירים ולגלח את זקניהם.



פייר פושר. מקור התמונה: Wikipedia. Portrait de Pierre Fauchard par J. Le. Bel. <https://commons.wikimedia.org/>

גופרית ונוצר חומר הנקרא וולקנית (vulcanite). חומר זה היה לא רק זול אלא גם היה קל לעבוד איתו. את החומר ניתן לעצב בהתאמה מדויקת של בסיס התותבות לדגם ומכאן למבנה הפה. בהמשך, בשנות ה-30 של המאה הקודמת, פיתח ד"ר וולטר באואר (Walter Bauer) פולימר אמורפי פולימתיל מתקרילט (PMMA) שהחליף את הוולקנית [2].

בשנת 1907 טאגרט (W. H. Taggart), רופא שיניים בשיקגו, הצליח ליישם שיטה של יציקת שעווה נעלמת (lost wax casting) כאשר מתכת מחליפה את מודל השעווה בתוך התבנית ומקבלת צורתו של המודל ליציקת סתימות מזהב.

בשנות ה-50 של המאה הקודמת נתגלה על ידי חוקר שבדי ד"ר פר-אינגוואר ברנמרק (Per-Ingvar Brånemark) גילוי מהפכני בשם Osseointegration - מושג ביולוגי המתייחס להשתלבות של מרכיב דומם (מתכת) בתוך עצם חיה. כיום השתלת שיניים הפכה לאחד ההיבטים המרגשים והמתפתחים במהירות ברפואת שיניים [Gonzales].

## הגדרות

טיפול רפואי – מעבדות שיניים, הינה סדרת פעולות ליצירת תותבות שיניים והתאמתן למבנה הפה של המטופל באמצעות תהליכים שונים כאשר העיקריים ביניהם יצירת מוצרי תבנית (כבישה ויציקה), ציפוי וגימור (טיפול שטח מכני וניקוי אברזיבי).

## משימות עיקריות בהכנת תותבות כתרים וגשרים

להלן המשימות העיקריות בהכנת תותבות, כתרים וגשרים במעבדות שיניים:

א. הכנת תבנית גבס על בסיס הטבעה;

ב. הכנת דגם שעווה;

ג. יציקת תותבות, כתרים וגשרים;

ד. ציפוי כתרים בחרסינה;

ה. גימור תותבות, כתרים וגשרים.

## הכנת תבנית גבס על בסיס הטבעה

### העברת התבנית המוטבעת למעבדת שיניים

תהליך הכנת תותבות כתרים וגשרים במעבדת שיניים מתחיל מקבלת מטבע.

התבנית המוטבעת (impression) מהווה חותם שלילי של השיניים וחלקים אחרים בחלל הפה. את התבנית המוטבעת מכינים במרפאת השיניים כאשר חומר הטבעה מוכנס לפה המטופל. לאחר שהחומר מתקשה נוצר העתק/פסל של מבנה הפה.

להלן התמונה להמחשת תבנית מוטבעת דנטלית.



מקור התמונה: 3M ישראל. מטבעים מדויקים. <https://www.3misrael.co.il/>

### **פתוגנים הנישאים בדם**

התבנית המוטבעת שמוצאת מפה המטופל נושאת שאריות רוק ודם. חשיפה לחומרים אלה מציבה את העובדים בסיכון להידבקות בפתוגנים הנישאים בדם כמו נגיף הפטיטיס B (HBV), נגיף הפטיטיס C (HCV) ונגיף הכשל החיסוני האנושי (HIV).

בהתאם להנחיות למניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים של משרד הבריאות (נוהל בריאות השן 1.3, מ-01/11/2017), לפני יציקה או ההעברה למעבדה של תבניות מוטבעות, יש לשטוף אותם היטב במים זורמים וסבון, להשרות בתכשיר חיטוי מתאים (גלוטראלדהיד, יודופורים או סודיום היפוכלוריד) ולשטוף שוב במים זורמים.

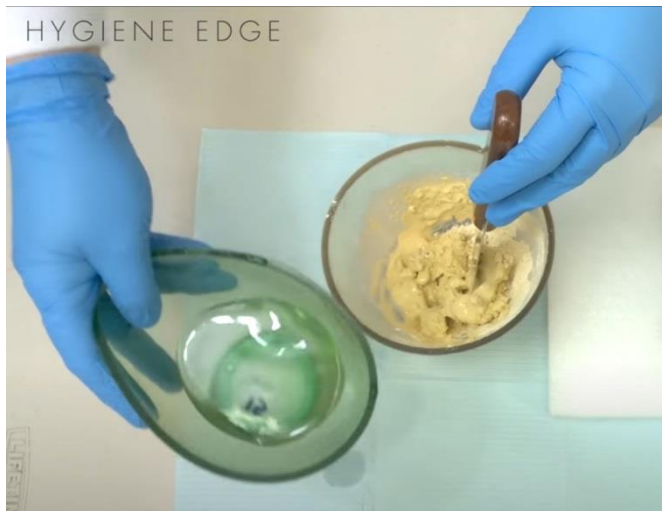
המשלוח למעבדה וממנה יתבצע בשקית או במיכל סגורים, שעליהם מדבקה המאשרת כי בוצע חיטוי לתכולת המשלוח [3].

דרישות למניעת זיהומים במעבדות שיניים הוגדרו גם בנוהל בריאות השן מס' 1.9 מתאריך 01/09/2007. מעבדות שיניים. הנחיות לבטיחות וגיהות במעבדות שיניים [4].

### **הכנת תבנית גבס**

תבנית גבס (Dental Stone) מכינים מגבס רגיל תוך ערבוב של גבס עם מים (לפרטים ראה תהליך [375](#) [ערבוב/ערבול](#)) ויצירת תבנית באמצעות מזיגה של התערובת לתוך המטבע (לפרטים ראה תהליך [290](#) [יצירת מוצרי תבנית - מזיגה](#)). תבנית זו משמשת לבניית התותבת, הכתר או הגשר.

להלן התמונות להמחשת תהליך הכנת תבנית גבס.



Hygiene Edge. Mixing and Pouring Dental Stone. YouTube, February 2016. <https://www.youtube.com/>

### הכנת דגם שעווה

השלב הבא הינו הכנת דגם שעווה.

כדי להכין דגם שעווה לתותבת מכינים תבנית מגבס עם חותם שלילי של מבנה הפה (בדומה לתבנית המוטבעת) ועליו מלבישים את השעווה ממנה בונים את הדגם של התותבת.

את הדגם בודקים להתאמתו לפה המטופל.

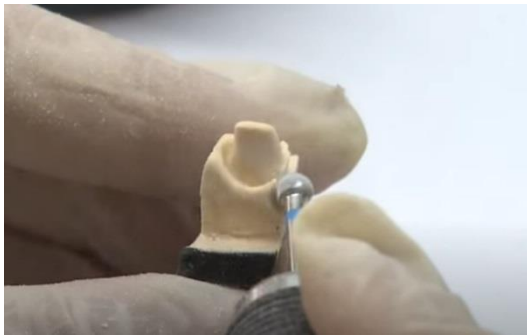
להלן התמונות להמחשת דגם שעווה לתותבת.



Luther Ison. Posterior Denture Tooth Set-Up Lingualized Occlusion. YouTube, December 2016. <https://www.youtube.com/>

בהכנת דגם שעווה לחלקים מתכתיים, כמו כתרים וגשרים, משתמשים בתבנית גבס רגילה בה מבצעים התאמת ממדים של הדגם באמצעות כלים אברזיביים.

להלן תמונות להמחשת הכנה של דגם שעווה לכתרים.



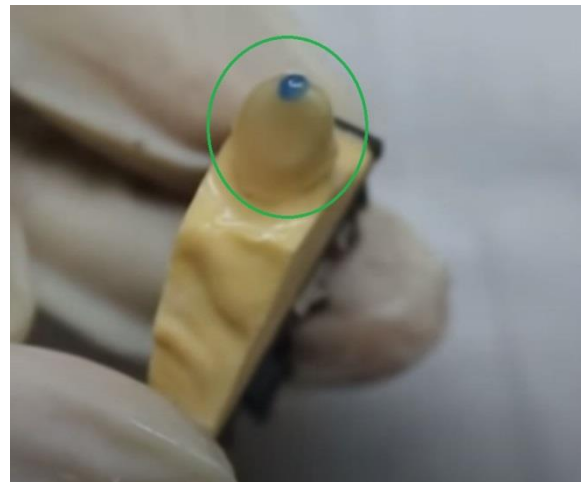
התאמת תבנית השן לגדלים של הדגם



תבנית גבס עם תבנית השן המיעדת להכנת דגם שעווה



דגמי שעווה של שלושה כתרים ממוקמים במיכל יציקה



דגם שעווה על התבנית

מקור התמונות: FRANCIS HO. The making of Procelain Fused to Non-Precious Metal Crown or Bridge. YouTube. September 2013. <https://www.youtube.com/>

### יצירת תותבות כתרים, וגשרים

התהליך של יצירת תותבות, כתרים וגשרים מתבטא בהחלפת שעווה בדגם על ידי חומר ממנו בונים את המכשירים האלה.

### יצירת תותבות

לייצור התותבות משתמשים בחומר מתיל מתאקרילט שהוא מונומר. בתנאי חימום (curing) המונומר עובר תהליך של פולימריזציה והופך לפולימר פולי מתיל מתאקרילט, ממנו בנויה התותבת.

התהליך מתבצע בשני שלבים עיקריים:

א. יצירת תבנית תותבת עם חותם שלילי;

ב. יצירת תותבת ממתיל מתאקרילט.

### יצירת תבנית תותבת עם חותם שלילי

א. בתוך המיכל, מסביב לתבנית השעווה, מכניסים גבס נזולי כך שכאשר הגבס מתקשה, הדגם נשאר בפנים;

ב. את המיכל עם הגבס והדגם מכניסים למים חמים כדי להתיך את השעווה ולייצור מודל עם חותם שלילי בתוך הגבס.

להלן התמונות להמחשת השלבים האלה.





הוספת גבס נוזלי למכל עם דגם שעווה

דגם שעווה של תותבת ממוקם בבסיס המכל

מקור התמונות: Cendres Métaux SA. Pekkton® ivory - Step-by-Step (Press method) with anax FORM LC Kit and Creopal Shell (EN). YouTube, September 2015.  
<https://www.youtube.com/>



הוצאת השעווה המותכת מהתבנית

חימום המכל עם התבנית והדגם במים

מקור התמונות: TalladiumUK. Soft Base. YouTube, July 2010.  
<https://www.youtube.com/>

**יצירת תותבת ממתיל מתאקרילט**

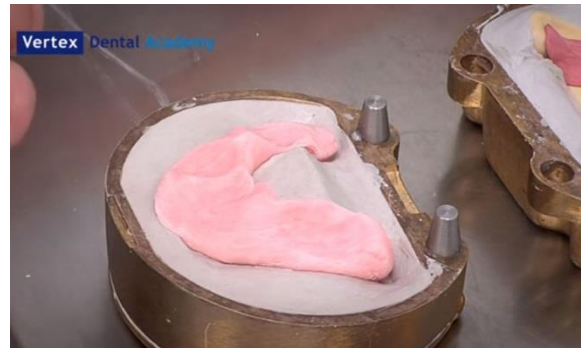
בשלב זה מיצרים תותבת מפולי מתיל מתאקרילט באמצעות כבישה (לתיאור כללי ראה תהליך [295 יצירת מוצרי תבנית - כבישה](#)):

- א. בתוך החלל של הדגם השלילי מכניסים מונומר מתיל מתאקרילט ומפעילים לחץ מכאני (כבישה) עליו;
- ב. מכניסים את המיכל עם התבנית והדגם ממתיל מתאקרילט לטיפול (curing) במים חמים בהם החומר עובר תהליך של פולימריזציה ומתקשה;
- ג. כאשר המיכל מתקרר מוצאים את תבנית הגבס ושוברים אותה. את התותבת שנוצרה מעבירים לתהליכי גימור.

להלן התמונות להמחשת השלבים האלה.



הפעלת לחץ מכאני על התבנית – כבישה.  
 מקור התמונה: GDDoi Photographer.  
 Flasking procedure. YouTube, June 2014. <https://www.youtube.com/>



חומר מתיל מתאקרילט מוכנס לחלל הדגם בתבנית.  
 מקור התמונה: DentaxGmbH. How to prepare a long term denture relining with Molloplast® B. YouTube, June 2016. <https://www.youtube.com/>



הוצאת תותבת מהתבנית והעברתה לגימור.  
 מקור התמונה: Kulzer. Finishing and polishing (EN). May 2018. <https://www.youtube.com/>



שירת תבנית אחרי טיפול במים חמים. מקור התמונה: DentaxGmbH. How to prepare a long term denture relining with Molloplast® B. YouTube, June 2016. <https://www.youtube.com/>

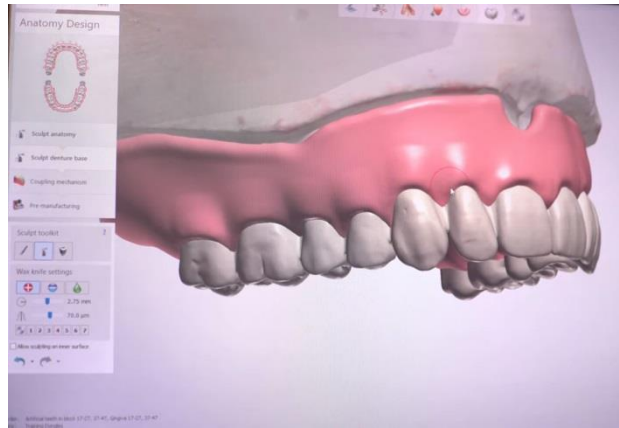
### הדפסת תותבות בשיטת 3D

בשנים אחרונות נכנסה לתחום יצירת תותבות טכנולוגיה של הדפסת 3D.

בשיטה זאת אין צורך בהכנת דגם משעווה, את הדגם בונים באמצעות סקירה ממוחשבת של תבנית גבס שנוצרה מתבנית מוטבעת. לאחר ביצוע התאמות בתמונת מחשב מבצעים הדפסה של התותבת והשיניים ממתיל מתאקרילט.

להלן תמונות להמחשת יצירת תותבת בהדפסת 3D.

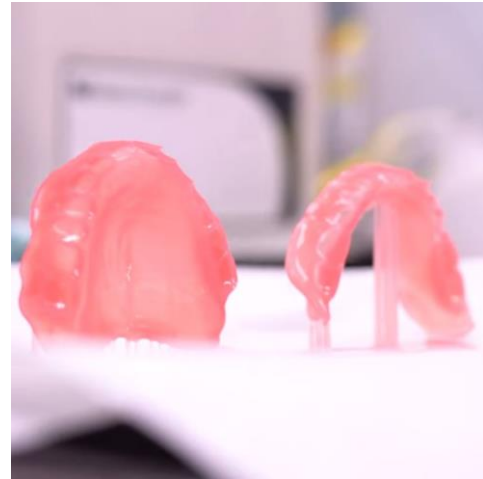




דגם ממוחשב של התותבת שבנוי באמצעות סריקת תבנית



תתבות שיניים לאחר הדפסה ולפני גימור



תותבות בסיס לאחר הדפסה ולפני גימור

מקור התמונות: Whip Mix Corporation. 3D Printing Digital Dentures. YouTube, August 2016. <https://www.youtube.com/>

### חשיפת עובדים למטיל מתאקרילט

חומר מטיל מתאקרילט, מונומר, עלול לגרום לבעיות בריאותיות אצל עובדים שנמצאים במגע ממושך אתו. החומר גורם לגירוי בעיניים, בעור ובמערכת הנשימה. לפרטים על השלכותיו בריאותיות של החומר ניתן לפנות לסקירה שלנו - [מתיל מתאקרילט](#).

### יצירת כתרים וגשרים

יצירת חלק מתכתי של כתרים ויצירת גשרים מבצעת גם באמצעות תהליך של יצירת מוצרי תבנית, אך הפעם משתמשים בתהליך שנקרה 'יציקת שעווה נעלמת' (lost wax casting, investment casting). השם ניתן לשיטה זו מפני שהמתכת המותכת מחליפה את מיקומו של דגם השעווה בתוך התבנית והשעווה של הדגם פשוט נעלמת עקב פירוק טרמי.

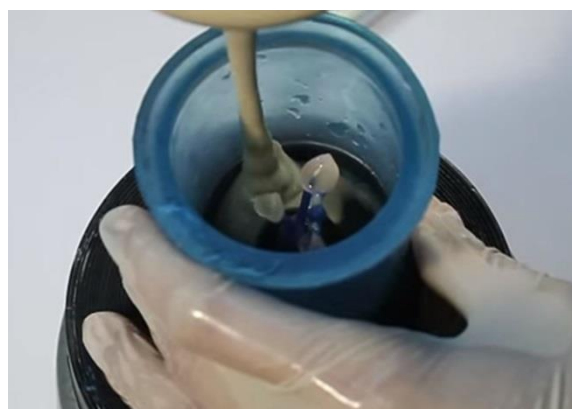
בשיטה זו לא ניתן להשתמש בגבס רגיל להכנת תבנית, לכן משתמשים בחומרים מינרליים שעמידים לחום שהעיקרי ביניהם הינו סיליקה בצורה של קוורץ או קריסטובליט.

להלן השלבים העיקריים ליצירת כתרים וגשרים בשיטה יציקת שעווה נעלמת:

- א. מכינים חומר לתבנית גבס שמכיל חומרים עמידים לחום כמו קוורץ או קריסטובליט;
- ב. בתוך המיכל, מסביב לתבנית השעווה, מכניסים את החומר הנוזלי כך שכאשר הגבס מתקשה, הדגם נשאר בפנים;

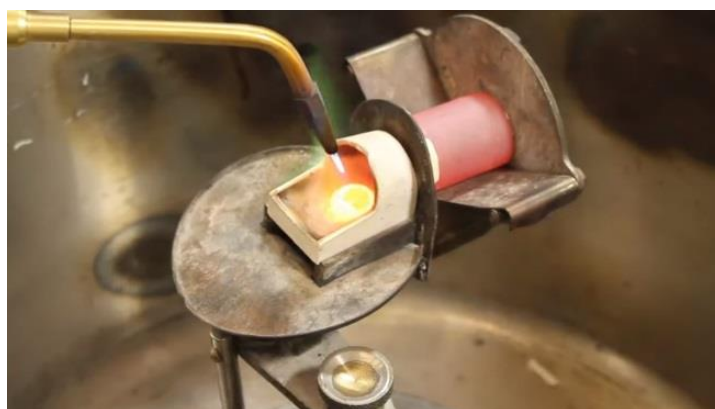
- ג. שמים את המיכל עם התבנית והדגם על משטח מיוחד שנמצא בתוך הצנטריפוגה אליו מחובר חלק קרמי אליו שמים את המתכת המיועדת לבניית הכתר או הגשר;
- ד. מחממים את המתכת (בשיטות שונות) עד למצב נוזלי ומפעילים את הצנטריפוגה. המתכת המותכת בהפעלת כוחות צנטריפוגליים עוברת לתוך התבנית וממלא את החלל שנוצר לאחר אידוי השעווה;
- ה. בשלב האחרון שוברים את התבנית לאחר שהתקררה, מוציאים את החלק המתכתי היצוק, מנקים אותו בתא התזה אמצעות גרגירי זכוכית או אלומיניום אוקסיד בתהליך שנקרא "ניקוי חול", מפרידים אותו מהחיבורים שנשארו ומעבירים לגימור.
- גרגירי זכוכית מכילים כמויות גדולות של סיליקה, אך הסיליקה בהם אינה גבישית, אלא סיליקה אמורפית שאינה גורמת למחלות ריאה כמו סיליקוזיס.

להלן תמונות להמחשת תהליך יציקת שעווה נאבדת.



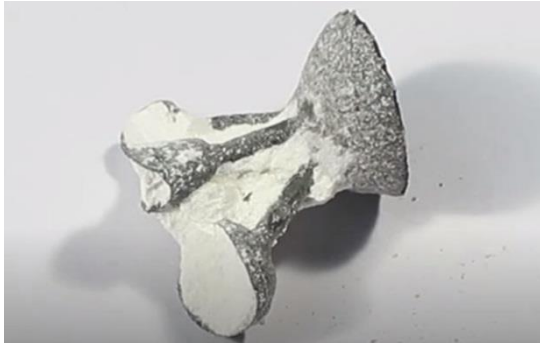
2. תבנית בתוך המיכל עם דגם בתוכה

1. הכנת תבנית גבס מיוחדת - הכנסת חומר של גבס נוזלי לתוך המיכל עם דגם שעווה



4. צנטריפוגה בפעולה

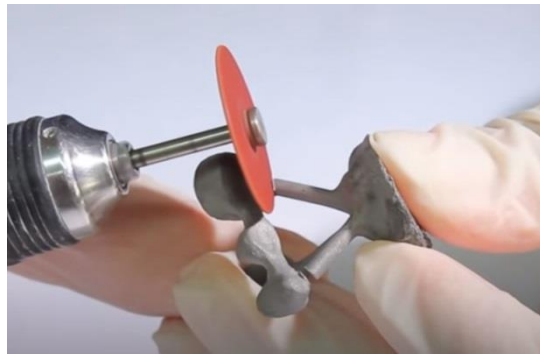
3. תבנית בתוך הצנטריפוגה (אדומה מימין) מחוברת למגש קרמי עם זהב מותר



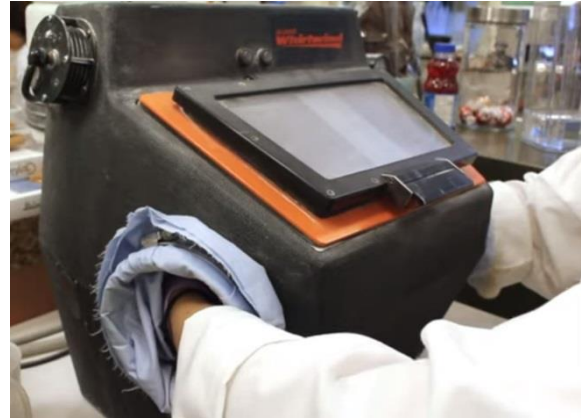
6. שלושה כתרים יצוקים אחרי הוצאתם מהתבנית



5. שבירת תבנית גבס מיוחד (מכיל סיליקה) והוצאת חלק מתכתי יצוק



8. הפרדת כתרים מהחיבורים לפני עברתם לגימור



7. ניקוי חלק מתכתי בהתזת חול

מקור תמונות 1,6,8: FRANCIS HO. The making of Procelain Fused to Non-Precious Metal Crown or Bridge. YouTube. September 2013. <https://www.youtube.com/>

מקור תמונה 2: Department of Prosthodontics, REU. Investing and Casting Full Metal Crown. YouTube, November 2015. <https://www.youtube.com/>

מקור תמונות 3,4,5,7: Trilapse Studios. Gold Crown Fabrication: 03. Investing & Casting. YouTube, Marth 2016. <https://www.youtube.com/>

### ציפוי כתרים בחרסינה

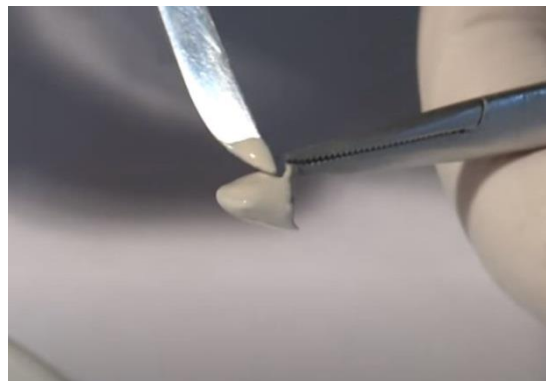
החרסינה שמשמשת לציפוי כתרים מכילה סיליקה (צורן דו חמצני גבישי חופשי) בכמויות גדולות.

לציפוי מכינים משחה מאבקת חרסינה. לאחר שבוצע הציפוי במשחה מכניסים את הכתר לתנור לחימום בטמפרטורה גבוהה (מבצעים "אפיה" של חרסינה).

להלן תמונות להמחשת ציפוי כתרים בחרסינה.



ציפוי כתר בחרסינה. מקור התמונה:  
Christopher W Stokes. Restoring a tooth:  
Ceramic Build-up.  
<https://www.youtube.com/>



ציפוי כתר מתכתי בחרסינה. מקור  
התמונה: FRANCIS HO. The making of  
Procelain Fused to Non-Precious Metal  
Crown or Bridge. YouTube. September  
2013. <https://www.youtube.com/>



כתרי חרסינה לאחר "אפיה" בתנור. מקור התמונה:  
Baot China. Process of Porcelain Build-  
Up Complete PFM- Ceramics. YouTube, Marth 2014. <https://www.youtube.com/>

### גימור תותבת וחלקים מתכתיים

הגימור הוא שלב אחרון בייצור תותבות, כתרים וגשרים. בשלב זה מבצעים תהליכים של עיבוד אברזיבי יבש ורטוב וטיפול שטח מכאני.

להלן תמונות להמחשת תהליכי גימור ביצור תותבות, כתרים וגשרים.





סט כלים לגימור תותבות. מקור התמונה: Luke Kahng. How To Make A Fiber Flex™ Partial - The Entire Process | Dental Lab Learning. YouTube, December 2018. <https://www.youtube.com/>



גימור תותבת מפולי מתיל מתאקרילט. מקור התמונות. Kulzer. Finishing and polishing (EN). May 2018. <https://www.youtube.com/>



גימור ציפוי חרסינה. מקור התמונה: FRANCIS HO. The making of Procelain Fused to Non-Precious Metal Crown or Bridge. YouTube. September 2013. <https://www.youtube.com/>

גימור כתר זהב. מקור התמונה: Trilapse Studios. Gold Crown Fabrication: 04. Trimming & Polishing. YouTube, Marth 2016. <https://www.youtube.com/>



## חשיפת עובדים לסליקה

סליקה (צורן דו-חמצני) גבישית חופשית הינו החומר שידוע כגורם לסליקוזיס – מחלת ריאות קשה. ידוע כי מחלה זו מתגלה אצל טכנאי שיניים.

החומרים לייצור תבנית גבס ליציקת שעווה נעלמת מכילים כמויות גדולות של סליקה. העובדים חשופים לסליקה במהלך הכנת התבנית ושבירתה לאחר היציקה. כמו כן, שאריות של החומר נפלטות לאוויר במהלך ניקוי באופן ידני של החלק המתכתי היצוק.

בארץ חל איסור לשימוש בחול ים רגיל, שבנוי מסליקה, בתהליך התזת חול. חומרי התזה שבהם משתמשים היום במעבדות שיניים הינם גרגירי זכוכית או אלומיניום אוקסיד. עם זאת, שאריות של סליקה נפלטות לתוך תא התזה משטח הפנים של החלק המעובד. מכיוון גרגירי זכוכית או אלומיניום אוקסיד ממחזרים בתהליך זה, עם הזמן עלולים להצטבר בהם כמויות ניכרות של סליקה.

סליקה חופשית גבישית בצורה של קוורץ הינו מרכיב חשוב של חרסינה בה החומר גם נמצא בכמויות גדולות. העובדים נחשפים לסליקה בערבוב אבקות חרסינה תוך הכנת משחה לציפוי ובתהליכים אברזיביים של גימור כתרים עם ציפוי חרסינה.

כמו כן, העובדים נחשפים לסליקה בעת ביצוע תחזוקה של מכשירים או ניקיון של שטחים בהם מצטבר אבק מכיל סליקה.

לפרטים על השלכות בריאותיות עקב חשיפה לסליקה גבישית חופשית ראה סקירה שלנו – [צורן דו-חמצני](#).

## חשיפה למתכות

ברפואת שיניים משתמשים במתכות אצילות, כמו זהב, אירידיום, אוסמיום, פלטינה, רודיום, ובמתכות בסיסיות כמו ניקל, כרום, קובלט, טיטניום, ובכמויות קטנות גם מולבדן, מנגן, אלומיניום.

**בריליום** היה בשימוש נרחב כתוסף לסגסוגות בטכנאות שיניים. החל משנת 2002, על פי תקנות הבטיחות בעבודה (גיהות תעסוקתית ובריאות העובדים במתכות מסויימות), תשנ"ג-1993, חל איסור מוחלט להשתמש בסגסוגת המכילה בריליום בטכנאות שיניים.

חשיפה לחלק מהמתכות האלה, כמו ניקל, כרום, קובלט, עלולה לגרום לבעיות בריאותיות כמו תגובות אלרגיות ובעיות מצד מערכת הנשימה. הפרטים לגבי השלכות בריאותיות של מתכות הללו ניתן לראות בסקירות שלנו: [ניקל \(מתכת\)](#), [כרום \(מתכת\)](#), [קובלט \(מתכת\)](#) ועוד.

העובדים חשופים למתכות בעת ביצוע תהליך יציקת שעווה נעלמת ובתהליכים אברזיביים של גימור חלקים מתכתיים.

## חשיפה לחומרים אחרים

בעת הכנת תבניות, דגמים, יציקת חלקים מתכתיים וגימור התוצרת, טכנאי שיניים משתמשים בהרבה חומרים נוספים כמו ממיסים, חומרי צבע, אלקוהולים וחומרי חיטוי אחרים ועוד.

העובדים נחשפים לחומרים האלה במהלך עבודתם בד"כ בכמויות קטנות, אך החשיפה מתרחשת יום-יום ולכן עלולה להיות משמעותית ולגרום לבעיות בריאותיות כמו גירוי עור ומערכת הנשימה, תגובות אלרגיות וכ"ד.

## רגולציה

בנוסף לפקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תשל"ל-1970 שמגדירה את דרישות הבטיחות הכלליות במקומות העבודה, בארץ קיימים שני נהלים שמתייחסים למעבדות שיניים.

נוהל בריאות השן מס' 1.9 מתאריך 01/09/2007. מעבדות שיניים. הנחיות לבטיחות וגיהות במעבדות שיניים.

הנוהל מגדיר דרישות למבנה המעבדה, שימוש בחומרים, בטיחות וגיהות בעבודה, מניעת זיהומים ועוד.

נוהל בריאות השן מס' 1.3 מתאריך 01/11/2017. מרפאת שיניים. הנחיות למניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים.

בהקשר למעבדות שיניים הנוהל מגדיר דרישות לחיטוי מטבעים בעת העברתם למעבדות.

## סיכונים בטיחותיים

### פגיעה מכאנית מכלים חדים או רסיסים של החומר המעובד

זיהוי:

במהלך ייצור תותבות, כתרים וגשרים טכנאי השיניים מבצעים הרבה עבודות התאמה וגימור תוך שימוש בכלי עבודה חדים, רובם חשמליים. קיימת סכנה מוגברת לפגיעה מהכלים עצמם או מרסיסים שנפלטים במהלך עיבוד החומרים.

בקרה:

א. שימוש באמצעי הגנה לידיים והעניים (כפפות, משקפי מגן);

ב. הדרכת עובדים בנושאים של שימוש נכון בכלי עבודה ובאמצעי ההגנה.

### כוויות חום עקב מגע עם מכשירים, מוצרים ומים חמים

זיהוי:

במעבדות שיניים קיים שימוש רחב בחימום מוצרים, כמו חימום תבניות שעווה עם מתיל מתאקרילט במים בטמפרטורות קרובות ל-100°C, יציקת מתכות וחימום חרסינה.

בקרה:

למניעת הפגיעות יש להשתמש בלבוש מתאים – שרוולים ארוכים ומכנסיים ארוכות ובאמצעי הגנה אישיים כמו כפפות להגנה נגד חום ומשקפי מגן.

יש להרחיק, עד כמה שניתן, את המכשירים לחימום (תנורים, אמבטיות עם מים חמים ועוד) מעמדות העבודה, רצוי להתקין אתם בחדר נפרד.

### סיכוני אש

זיהוי:

הימצאות חומרים דליקים עלולה לגרום להתלקחות. חלקיקים חמים עלולים להגיע לחומרים הדליקים ולגרום לפרוץ שריפה.

בקרה:

עבודה לפי נוהל "בטיחות בעבודות חמות" המבטיח נקיטת אמצעי הגנה וזהירות למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים במהלך ביצוע העבודות. נוהל זה יכלול התייחסות לאמצעי זהירות ומגן שיש לנקוט לפני התהליך.

### סיכוני פגיעה מחשמל

זיהוי:

העובד עלול להיפגע כתוצאה מהתחשמלות / מכת חשמל הנובעת משימוש בציוד חשמלי לא תקין בשעת ביצוע עבודות במעבדה.

מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיסיולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, משך ההופעה ומסלולו.

#### **בקה:**

- א. לצורך מניעת פגיעה עקב התחשמלות: יש להשתמש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד – 1954 ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990;
- ב. מכשור חשמלי ייבדק תקופתית על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה.

### **סיכונים גהותיים**

#### **חשיפה לחומרים כימיים**

##### **זיהוי:**

חשיפת דרכי הנשימה והעור לאבק, אדים או נדפים של החומרים הכימיים בהם משתמשים במעבדה, ביניהם סיליקה גבישית חופשית, נדפים וחלקיקים של מתכות, מגע עם מטיל מטאקרילט וחומרים אחרים.

##### **הערכה:**

הריכוזים המרביים המותרים של החומרים שנפלטים לאוויר, בסביבת העבודה, הוגדרו בתקנות הבטיחות בעבודה ובחברת ערכים עליונים מותרים של ACGIH.

#### **בקה:**

- א. ביצוע תהליכים בהם מעורבים חומרים כימיים באופן סגור ואוטומטי;
- ב. הפעלת אוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית בעמדות עבודה בהם עובדים עם החומרים;
- ג. הגנה מפני חשיפה עורית ועינית: על העובד ללבוש בגדי עבודה בעלי שרוולים ארוכים ולהרכיב משקפי מגן, כפי שהוגדר בתקנות הבטיחות בעבודה (ציוד מגן אישי), התשנ"ז-1997 ;
- ד. ביצוע ניטור סביבתי על ידי בודקים מוסמכים בעמדות העבודה בהתאם לתדירות הקבועה בחוק לפי תקנות הבטיחות בעבודה (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011 ;
- ה. במידה ותוצאות הניטור הסביבתי ומשך החשיפה לגורמים מזיקים הם כאלה שהעובדים מוגדרים כעובדים בגורם מזיק, יש לבצע השגחה רפואית אחריהם (בדיקות רפואיות וניטור ביולוגי) בהתאם לאמור בתקנות הבטיחות בעבודה המתאימות;
- ו. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

#### **חשיפה לפתוגנים הנישאים בדם**

##### **זיהוי:**

התבנית המוטבעת שמוציאים מפה המטופל, נושאת שאריות רוק ודם. חשיפה לחומרים אלה מציבה את העובדים בסיכון להידבקות בפתוגנים הנישאים בדם כמו נגיף הפטיטיס B (HBV), נגיף הפטיטיס C (HCV) ונגיף הכשל החיסוני האנושי (HIV).

#### **בקה:**

בהתאם להנחיות משרד הבריאות, לפני יציקה או העברה למעבדה של תבניות מוטבעות, יש לשטוף אותם היטב במים זורמים וסבון, להשרות בתכשיר חיטוי מתאים (גלוטראלדהיד, יודופורים או סודיום היפוכלוריד) ולשטוף שוב במים זורמים.

המשלוח למעבדה וממנה יתבצע בשקית או במיכל סגורים שעליהם מדבקה המאשרת כי בוצע חיטוי לתכולת המשלוח.

דרישות למניעת זיהומים במעבדות שיניים הוגדרו גם בנוהל בריאות השן מס' 1.9 מתאריך 01/09/2007. מעבדות שיניים. הנחיות לבטיחות וגיהות במעבדות שיניים.

יש להשתמש באמצעי הגנה אישיים (כפפות, משקפיים) בעת מגע עם חומרים שעלולים להיות מזוהמים.

## **מניעת מפגעים (נוהג טוב)**

ניהול היבטי הבטיחות והגהות בתהליך, מומלץ לבצע תוך הקפדה על התנאים הבאים:

### **1. כללי**

- א. הדרכה לעובדים אחת לשנה לפחות, על ידי מדריך אשר אושר לכך ע"י מנהל המפעל (בעלים). ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש או שינוי עמדת העבודה של העובד יש לדאוג לביצוע הדרכה ביחס לסיכונים, אמצעים הפחתת סיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [5].
- ב. שילוט הסיכונים באזור העבודה, לרבות סיכונים גהותיים ובטיחותיים. שילוט בדבר הצורך בשימוש בציוד מגן אישי. שילוט בדבר איסור אכילה, שתיה ועישון כולל אחסון מוצרי מזון.
- ג. הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות וגהות בתהליך העבודה, באמצעות הנהלת המפעל. העברת מידע מהעובדים להנהלה, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות וגהות, כמעט תאונות או תאונות עבודה.

### **2. סיכוני אש**

למניעת היווצרות מצב בו תתאפשר התלקחות של חומרים דליקים או התפוצצותם במהלך ביצוע תהליך יש לדאוג ל:

- א. הרחקת עבודות עם אש גלויה או עבודות חמות מהאזור;
- ב. קיום אמצעי כיבוי אש עפ"י הנחיות אשר נקבעו ע"י הרשות הארצית לכבאות והצלה;
- ג. אוורור אזור העבודה;
- ד. תכנון עמדת העבודה בכדי למנוע הצטברות אדים או אבקות בחללים והיווצרות אווירה נפיצה;
- ה. התקנת גלאים במידת הצורך.

### **3. סיכוני פגיעה מחשמל**

- א. שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק;
- ב. בדיקה תקופתית של הציוד החשמלי.

### **4. חשיפה לחומרים כימיים**

- א. ביצוע תהליכים באופן סגור ואוטומטי;
- ב. ציוד עמדות העבודה באוורור מאולץ מסוג יניקה מקומית;
- ג. ביצוע בדיקה תקופתית של יעילות המערכות ליניקה מקומית;
- ד. ביצוע ניטור סביבתי לחומרים כנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה;
- ה. ביצוע מעקב רפואי ונטור ביולוגי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות;
- ו. הסרת בגדי עבודה במקום עבודה, כיבוסם באופן מרוכז על ידי מקום העבודה.

### **5. עבודה עם חומר ביולוגי**

- יש למנוע מגע ישיר של עובדים עם חומר ביולוגי באמצעות:
- א. חיטוי מוצרים העלולים להכיל חומר ביולוגי;
- ב. שימוש במיכלים סגורים בעת העברה והובלה של החומר;

- ג. שימוש באמצעי הגנה אישיים (כפפות, משקפים, סינר) בעת עבודה עם המוצרים שעלולים להכיל שאריות של החומר;
- ד. טיפול מיוחד בפסולת ביולוגית.

## ביבליוגרפיה

1. Encyclopedia Britannica. History Of Dentistry. Early dentistry.  
<https://www.britannica.com/science/dentistry#ref274269>
2. Gonzalez J.: The Evolution of Dental Materials for Hybrid Prosthesis. The Open Dentistry Journal, 2014, Vol.8 Suppl.1, pp. 85-94.  
<https://opendentistryjournal.com/VOLUME/8/PAGE/85/FULLTEXT/#R2>
3. הנחיות למניעת העברת זיהומים ברפואת שיניים, נוהל בריאות השן מס' 1.3, מהדורה 6, 01/112017.  
[https://www.health.gov.il/hozer/DT01\\_03.pdf](https://www.health.gov.il/hozer/DT01_03.pdf)
4. נוהל בריאות השן מס' 1.9 מתאריך 01/09/2007. מעבדות שיניים. הנחיות לבטיחות וגיהות במעבדות שיניים.  
[https://www.health.gov.il/hozer/DT01\\_09.pdf](https://www.health.gov.il/hozer/DT01_09.pdf)
5. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999.