

ALL CERAMIC RESTORATIONS

נושא העבודה:- שחזורי חרסינה ללא מתכת
כותב העבודה:- איסקוב מוטי

בוגר קורס מומחים 4



מבוא:

הרפואה האסתטית מגיעה גם לתחום רפואת השיניים, אם לפני מספר שנים, רפואת השיניים העמידה במרכז תשומת הלב את חוזקו של החומר עמידות לאורך זמן וההתאמה טובה של הכתר, על חשבון האסתטיקה, הרי שבשנים האחרונות מציעה רפואת השיניים פתרונות השומרים על כל הקריטריונים הנ"ל תוך הקפדה על מראה של שיניים טבעיות.

האסתטיקה ברפואת השיניים, חודרת ותופסת תאוצה בכל העולם בתחום הכירורגיה הפלאסטית ורפואת שיקום הפה, ומתבטאת בניסיון לחקות בדייקנות את מראה השיניים הטבעיות הן בצבע, הן בצורה והן בהתאמה המושלמת לפה באמצעות הפיתוח החדש של שחזורי all-ceramic (1).

שחזורי all-ceramic תופסים כיום מקום נכבד בבחירת השיקומיים העומדים לרשות רופאי השיניים בבואם לשקם שן חסרה או פגועה. שחזורים אלה מתאפיינים בכך שאינם מכילים מתכת כבסיס לחרסינה אלא Zirconia או Alumina או Glass-ceramic.

שיפור בחומרים אלה והתאמתם לשימוש בבניית כתרי וגשרי חרסינה במהלך העשור האחרון מהווה למעשה את המילה האחרונה בשחזורים אסתטיים. תהליך הייצור המעבדתי שונה מזה הנהוג לגבי שחזורי חרסינה מאוחה למתכת והוא מתאפיין בשילוב של עבודת cad/cam, עם עבודת יד של טכנאי שיניים. (2)

כיום ישנה דרישה מוגברת מצד הרופאים והמתרפאים לשיקום אסתטי ובריא יותר. כתר all-ceramic יכול להוות את התחליף לכתרי מתכת ולחרסינה ולתת מענה אסתטי ובריא יותר לחניכיים ולשיניים.

ההתפתחות הטכנולוגית והידע המצטבר ממחקרים בתחום רפואת השיניים וטכנאות השיניים מאפשרים לנו כיום בעזרת מכשור וחומרים מתקדמים ליצור שחזורים הנראים טבעי עם התאמה ביולוגית טובה יותר. לשיקום הנדרש בעזרת כתרים וגשרים עומדים לרשותנו כיום חומרים מתקדמים המהווים תחליף למתכות מענה אסתטי ובריא יותר. במשך שנים, הפתרון המקובל לשיקום נעשה בעזרת כתרי חרסינה על בסיס מתכות שונות כאשר החרסינה נתנה מענה למראה השן והמתכת לחוזק הנדרש לעומסים הקיימים

אולם בסיס המתכת, בשל צבעה הכהה והקורוזיה שנוצרה עם הזמן, יצרה מגבלה אסתטית ובריאותית שגרמה לחניכיים לשנות את צבעם וכן לנסיגה שהדגישה את המעבר בין הכתר לשן המושחת ופגע במראה האסתטי של השחזור. היום כאמור עומדת בפנינו בחירה בחומרים מתקדמים ביותר מחברות שונות אשר תהליך הייצור המעבדתי שונה מזה הנהוג לגבי שחזורי חרסינה מאוחה למתכת והוא מתאפיין בשילוב של עבודת cad/cam עם עבודת יד של טכנאי שיניים. חומרים אלו נוסו בהצלחה רבה והוכיחו עמידות לחוזק הנדרש ליצור all ceramic בכתרים וגשרים ומתאפיינים בנתונים טבעיים של צבע ומעבר אור המאפשרים שחזור ברמה גבוהה והתאמה ביולוגית מושלמת המקנים מראה טבעי .

בשנים האחרונות קימות אלטרנטיבות רבות לסוגים שונים של עבודות אסתטיות על בסיס כל-חרסינה למיניהם ובקרב הרופאים, טכנאים ומטופלים קיים בלבול איזה סוג מתאים לאיזה מיקרה ומתי ?

מאמר זה סוקר את הספרות בתקופה האחרונה בתחום זה.

סוגי שחזורים

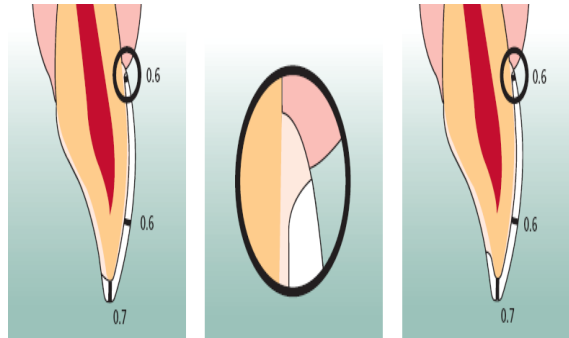
קיימים מספר סוגים של שחזורי כל חרסינה, כאשר העיקריים בניהם הינם :

- **חרסינה בדחיסה**
- **שפינל**
- **אלומינה**
- **זירקוניה**
- **זירקון אוקסיד**

הדרישות הקליניות לצורך הכנת השן, על מנת לבצע שחזורים אסתטיים: (7)

Laminate veneers

- באזור בוקלי יש צורך של הכנה מינימאלית בעובי 0.6ממ (תמונה 1)
- באזור צוואר השן יש לבצע השחזה מסווג שמפר בעובי 0.6 ממ (תמונה 2)
- באזור להב השן יש להסיר חומר שן בעובי 0.7(תמונה 3)



תמונה 3

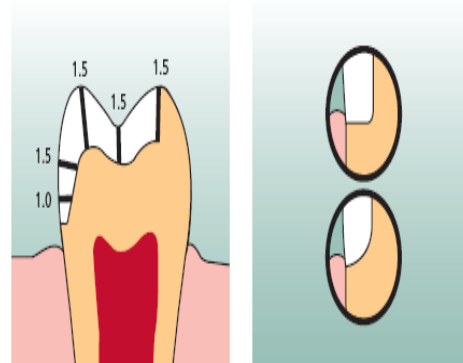
תמונה 2

תמונה 1

תמונה 1,2,3 הדרישות הקליניות להכנת Laminate veneers (7)

Inlays Onlays

- באזור צוואר השן יש צורך הכנה של שמפר או בבל בעובי של 1.0 מ"מ (תמונה 4)
- באזור הבוקלי הסרה של 1.5 מ"מ (תמונה 5)
- באזור האוקלוזאלי הכנה של 1.5 מ"מ (תמונה 5)



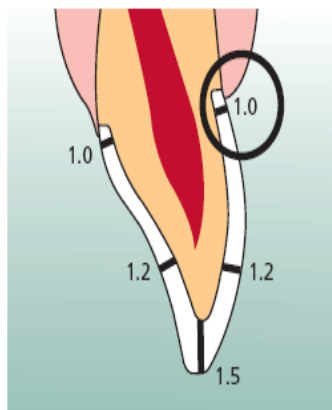
תמונה 5

תמונה 4

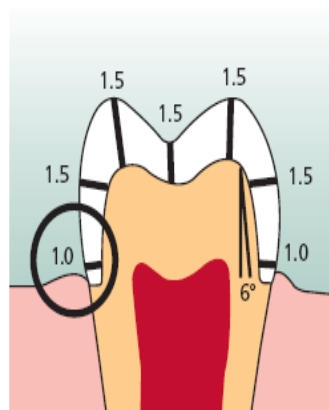
תמונה 4-5 הדרישות להכנה Inlays Onlays (7)

All ceramic

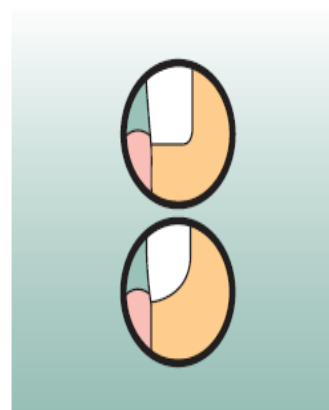
- באזור צוואר השן יש להסיר כמות מחומר השן בעובי של 1.0 מ"מ (תמונה 7)
- באזור הבוקאלי והפלטינלי בשיניים קדמיות יש להסיר כמות מחומר השן עובי של 1.2 מ"מ (תמונה 8)
- באזור הבוקאלי האוקלוזלי בשיניים טוחנות יש להסיר כמות מחומר השן עובי של 1.5 מ"מ (תמונה 7)
- סוג ההכנה באזור צוואר השן יהיה שמפר או בבל (תמונה 6)



תמונה 8



תמונה 7



תמונה 6

תמונה 6-7-8 -הדרישות להכנה All ceramic (7)

Glass-ceramic חרסינה בדחיסה

Glass-ceramic

החומר מגיע בצורה של גלילים קטנים מוכנים לדחיסה ונקראים Ingot. האינגוטים מגיעים בצבעים לפי מפתח הצבעים של VITA ודרגות שקיפות שונות וצבעים נוספים.



תמונה 9 –גלילי חרסינה המיועדים לדחיסה (e.max) (10)

הייצור מבוצע במעבדת השיניים בעלת הציוד המתאים לדחיסה.

תהליך היצור Glass-ceramic בדחיסה

גילוף משעווה של השלד הרצוי בעובי לא פחות מ-0.5 מ"מ, והשקעה בטבעת יציקה בדומה ליצור כיפות מתכת (טבעת סיליקון). את תהליך הדחיסה נבצע בתנור מיוחד לדחיסת חרסינה, מוסיפים את האינגוט בצבע הרצוי לתוך טבעת היציקה ומעל את המוליך. מחממים בתנור עד למצב שהאינגוט מגיע למצב פלסטי, ואז הוא דוחס לתוך טבעת היציקה בעזרת מוליך מזרקוניה. לאחר שלב הדחיסה פותחים את טבעת הדחיסה ומנקים את היצירה, התוצאה המתקבלת מדויקת מאוד. (10)

להלן תהליך הדחיסה

את המודל נכין בצורה רגילה, כמובן עם שטיפטים על גבי השיניים עליהם יש לבצע את הכתרים. לאחר הניסור הגדם נבצע דיצינג לקראת הכנת הכיפה. את הכיפה נבצע בשלבים הנ"ל: יש צורך לגלף את הכיפה בשעווה בעובי של 0.5 מ"מ(אין צורך במריחת

ספייסר). (תמונה 13-12)
 אל היצירה יש להוסיף ספרו(מוליך) באורך 7-8 מ"מ ללא כפתור אחסון.
 לאחר מכן להוריד את היצירה על גבי טבעת מיוחדת, את טבעת זו יש להכין מראש
 בהתאם לגודל היצירה. (תמונה 14-15)
 את חומר ההשקעה מערבבים במערבל וואקום לפי הוראות היצרן, ושופכים אל תוך
 הטבעת. (תמונה 16)
 מיד לאחר סיום שפיכת חומר ההשקעה יש להוסיף את ראש הטבעת המאפשרת לתת
 בסיס ישר ב-90 מעלות. (תמונה 17)
 לאחר התקשות חומר ההשקעה, מסירים את טבעות הסיליקון ומכניסים את הטבעת
 לתנור יציקה (רגיל) ומעלים לחום 850 c או 1562 f. (תמונה 18)
 לצורך תהליך הדחיסה קיים מוט המוליך את האינגוט לתוך התבעת, אשר אותו יש
 להכין מראש(תלוי בהוראות היצרן של כל חברה).
 לאחר כ-45 דקות שהייה בתנור מוציאים את הטבעת מהתנור ומחדירים לתוכה את
 ingotn- (גושי חרסינה לדחיסה) ומעליה נשים את מוט הדחיסה שהכנו מראש ונתחיל
 את תהליך הדחיסה. (תמונה 19)
 את הדחיסה נעשה על ידי הכנסת הטבעת לתנור חרסינה מיוחד המיועד, גם לדחיסה
 וגם לשריפה, הליך הדחיסה נעשה כ-40 דקות. (תמונה 20)
 בסיום התוכנית נוציא את הטבעת מהתנור, וניתן לה זמן עד להתקררות טמפרטורת
 החדר (תמונה 21).
 על מנת לגלות את היצירה נעזר בפניני זכוכית.
 את עיבוד והושבה של היצירה נבצע בעזרת אבני יהלום, ואו אבנים ירוקות
 לחרסינה. (תמונה 22-27)
 את הכיפה/הכתר המלא/הלמינייט שקיבלנו נמשיך בבניה עם חרסינה או צביעה
 חיצונית בטמפרטורה נמוכה המתאימה לחומר הדחיסה. (תמונה 27-42)

✓ קיימת התאמה מוחלטת בין החרסינה – ל-ingot לאחר הדחיסה.

אפשר לדחוס חרסינה למטרת :

- **סתימות (Inlays Onlays) וחזיתיות (Laminate veneers) מחרסינה. (תמונה 13)**
- **כיפה בלבד שתשמש כבסיס לבניית חרסינה.**
- **כתר חרסינה שלם בצורה האנטומית הסופית הרצויה, או חזיתית מלאה. (תמונה 12)**
- **לגשר, באזור הקדמי והפרה – מולרי 11 מ"מ באזור הקדמי ו-9 מ"מ באזור הפרה-מולרי (תמונה 11)**
- **דחיסה על שלד מתכת, בצורה האנטומית הדרושה. (יש צורך בצביעה חיצונית) (תמונה 40-42) (5)**
- **דחיסה על גבי זירקוניה, בצורה האנטומית הדרושה. (יש צורך בצביעה חיצונית) (תמונה 36-39) (6)**
- **מיבנה אסטטי לשתל על גבי בסיס מתכתי (תמונה 42-)**

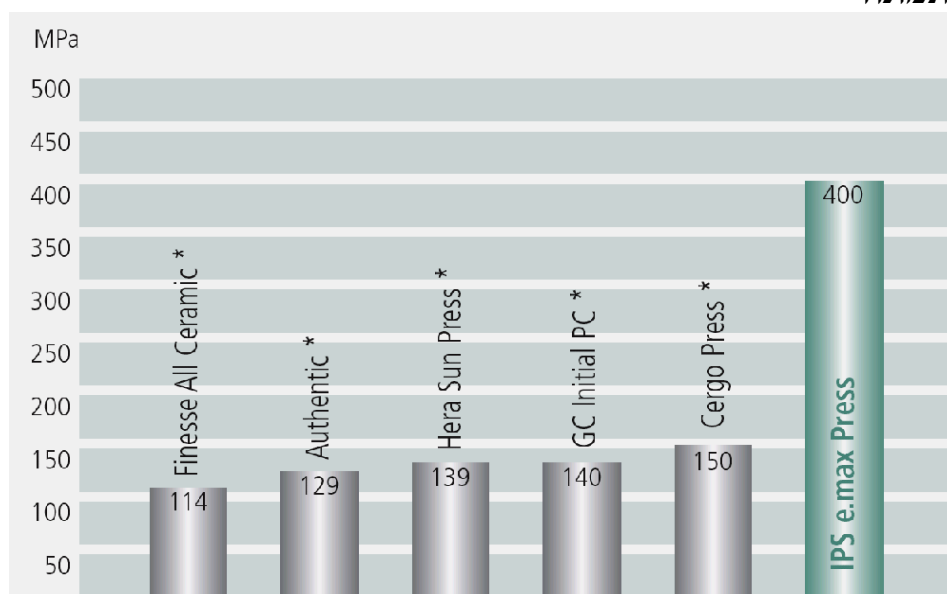
יתרונות:

- דיוק שולי ברמה טובה מאוד במידה של 50- מיקרון נחשב רמה טובה. (3)
- ביוקומפטבילי- מתאים ביולוגית לרקמות. (אינו מזיק לרקמה חיה) (8-9)
- לא מקיימים אינטראקציה כימית עם חומרים אחרים. (9)
- קרני אור עוברים באופן מאוד דומה לשן הטבעית תכונות כמו משנן טבעי.
- שקיפות גבוהה – יתרון, אם השן המושחזת בצבע שן טבעית.
- ניתן למדוד את Inlays Onlays - Laminate veneers ללא חשש שישברו

מגבלות:

- חוזק המתאים לגשר עד שלוש יחידות בלבד (10)
- הדבקה בעזרת דבקים קופוזיטים בלבד (10)
- שקיפות גבוהה- יש צורך לקחת צבע של השיניים המושחזות (על מנת למסך נעזר באינגוט מתאים), כמו שן בגוון כהה או עם מבנה מתכתי.
- חוזק - Empress - חוזק 160 Mpa ,
- 2 empess חוזק 400-350 Mpa
- e.max press חוזק 400- mpa

כיום קיימים חומרים ליצור כתרים בדחיסה מחברות שונות ובחוזק שונה בין-MPa 114 ל-400 MPa, כך שהאיכות והדיוק תלויה במיומנות טכנאי השיניים המבצע. (תמונה 10)



תמונה 10- גרף להשוואה לחוזק סוגי האינגוט בין החברות השונות. (7)

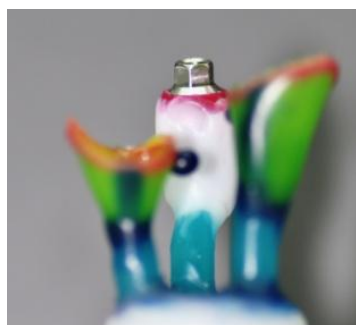




תמונה 11- רוחב הפונטיק באזור הקדמי לא יעלה על 11 מ"מ ו m-d רוחב הפונטיק באזור הפרה-מולרי לא יעלה מ-9 מ"מ (10)



תמונה 12- גילוף כתר מלא תמונה 13- גילוף למינייט וכתרים ביחד
תמונה 12-13 - גילוף היצירה בעזרת שעווה לא פחות מ-0.5 מ"מ



תמונה 14- השקעה בקיוטה מיוחדת לדחיסה . תמונה 15- גילוף כיפות ומיבנה אסטטי לשותל.
תמונה 14-15 - הכנה להשקעה ספרו(מוליך) באורך 7-8 מ"מ ללא כפתור אחסון.

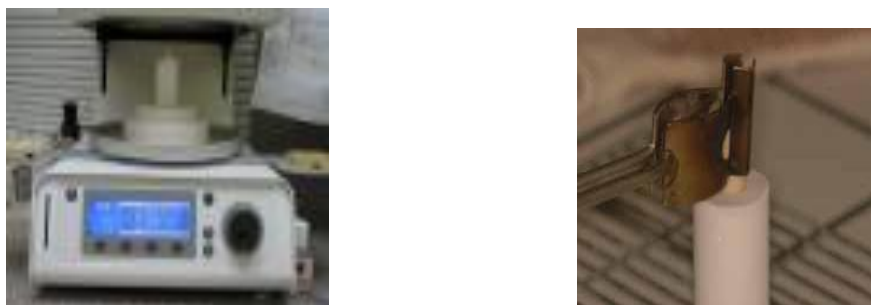


תמונה 16 השקעה בטבעת סיליקון . תמונה 17 כיסוי בעזרת מיכסה מיוחד.

תמונה 16-17 השקעת היצירה וכיסוי טבעת הסיליקון.



תמונה 18-טבעת בתנור יציקה.
תמונה 18- הכנסת התבעת לתוך תנור יציקה ב850 מעלות



תמונה 19-החדרת האינגוט והמוליך .
תמונה 19-20-החדרת האינגוט ומעליו המוליך והכנסה לתנור לצורך דחיסה.



תמונה 21-קירור הטבעת תמונה 22-סימון לניסור תמונה 22 ניסור עד
למוליך
תמונה 20-21-22-קירור הטבעת עד לטמפרטורת החדר.סימון קו הניסור באורך
המוליך עד שמגיעים לחומר הדחיסה



תמונה 23 תמונה 24 תמונה 25
תמונה 23-24-25-גילוי היצירה לאחר הדחיסה בעזרת ריסוס חול 50 מיקרון
מסביב ליצירה עד גילוי סופי



תמונה 26 לאחר ניקוי בפניני זכוכית תמונה 27 חיתוך בעזרת דיסק יהלום
תמונה 26-27-לאחר ניקוי חומר ההשקעה בעזרת פניני זכוכית, חותכים את
הספרו (מוליך) בעזרת דיסק יהלום.



תמונה 28-החדרת קומפוזיט בצבע השן. תמונה 29-בדיקת התעמת הצבע
תמונה 28-29-החדרה של קומפוזיט בגוון השן לתוך הכתר בכדי לבדוק צבע סופי
בעזרת פין שקוף על מנת לא לפגוע בבדיקת הצבע.



תמונה 30-גלזורה + צביע תמונה 31-בדיקת צבע תמונה 32-כתר גמור
תמונה 30-31-32-צבעה חיצונית וגלזורה לכתר מלא ובדיקה לפי מפתח צבעים
להתעמה מלאה

למינייט בדחיסה



תמונה 33- הכנה לבניה תמונה 34- למינייט וכתר(אחרי) תמונה 35-הכנה קלינית
(ליפני)

תמונה 33-34-35 קאטבק ללמינייט וכתרים מלאים שיוצרו בתהליך הדחיסה, ובניה בחרסינה (11).

גשר מרילנד בדחיסה על זירקוניה



תמונה 37-גילוף ע"ג שלד הזיקוניה



תמונה 36-שלד זירקוניה כבסיס



תמונה 39 גמור



תמונה 38 השקעה

תמונה 36-37-38-39 מרילנד בדחיסה על בסיס שלד זירקוניה שהוכן מראש.

מיבנה אסטטי בדחיסה ע"ג מתכת



תמונה 40-גילוף תמונה 41-דחיסה תמונה 42-גמור (11)

קיום קיימים בשוק הדנטלי מספר חברות העוסקות בדחיסת חרסינה .
e.max Ivoclar Empress ,IPS E.MAX Ivoclar dicor
Finesse, ועוד...

שפינל SPINEL IN-CERAM (12)

הרכב החומר ליצור הכיפה: מינרל טבעי $MgAl_2O_4$ (13)

שם מסחרי: Inceram Spinel של חברת Vita

הכיפות מיוצרות במעבדת השיניים .

צורות היצור:

1. החומר מגיע בצורה של אבקה ונוזל, ומעורבב לתמיסה. בניה בעזרת מכחול.

2. סריקת מודל הגבס בעזרת סורק. חריטה של בלוק לצורת הכיפה הרצויה.

3. מבילה של הדיי המקורי בתמיסת האלומינה .

פירוט תהליך ייצור שלב שני:

בטמפ' של 1140 מתבצע תהליך הסנטור, שבו חלקיקי החומר מתחברים בנקודות המגע ביניהם ויוצרים חומר הדומה לגיר.

השלב הבא הנקרא glass infiltration החומר הגירי סופג לתוכו אבקת זכוכית מיוחדת Lanthanm glasses, בתהליך חימום בתנור בטמפ של 1120, ובסיום התהליך כיפת האלומינה מקבלת את החוזק הדרוש לה, הצבע והשקיפות של המוצר המוגמר.

החומר משמש לכתרים בודדים קדמיים בלבד, בגלל מגבלת חוזק.

יתרונות: (12)

- דיוק שולי – מצוין, מתחת לסטנדרט של 50 מיקרון
- רטנציה- מצוינת
- שקיפות גבוהה – מאפשרת לשחזר על שן מושחזת כאשר הדנטין בצבע תקין ותומך.

מגבלות: (12)

- שקיפות גבוהה, קשה למסך רקע כהה.
- כתרים קדמיים בלבד עקב מגבלת חוזק.

חוזק: 290 Mpa



תמונה 45



תמונה 44



תמונה 43

מריחת ספיסר

סגירת אנדרקטים

הכנת מודל גבס



תמונה 48
בידוד (איזולציה)



תמונה 47
יצירת דובליקט בדחיסה



תמונה 46
יצירת דובליקט בשפיכה



תמונה 49 מערבול וואקום על מנת למנוע בועות בתבנית העבודה



תמונה 52 תבנית עבודה



תמונה 51 השקעה



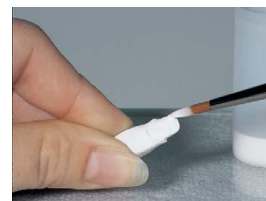
תמונה 50 הוצאה לאחר שעתים
תמונה 52-51-50 הכנת תבנית עבודה מחומר המיועד לכך



תמונה 55



תמונה 54 מריחת גל



53 סימון קן הסיום

תמונה



תמונה 58



תמונה 57



תמונה 56

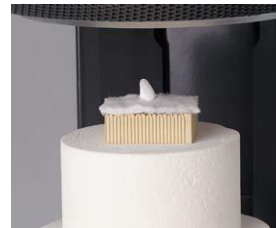
תמונה 58-57-56-55 החומר מגיע בצורה של אבקה נוזל, ומעורבב לתמיסה. והבניה מתבצעת בעזרת מכחול עד לתוצאה הרצויה, והכנסה לתוך התנור יחד עם התבנית. לשריפה 1 לסינוור



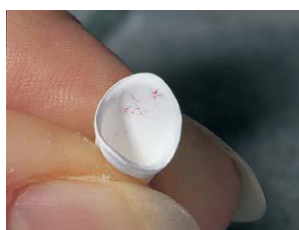
תמונה 61



תמונה 60 בדיקת קווי הסיום
על מודל העבודה



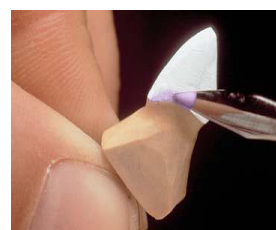
תמונה 59 שריפה 2



תמונה 63 בדיקת התעמה



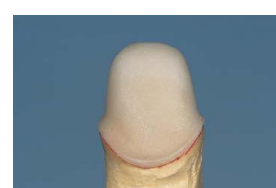
תמונה 63 בדיקת העובי



תמונה 62 התעמת קו הסיום



תמונה 65 כיתרי שפינל גמורים



תמונה 64 כיפה מוכנה לבניית
חרסיה

להלן תהליך הכנת כתר שפינל

את המודל נכין בצורה רגילה כמובן עם שטיפמים על גבי השניים, עליהם יש לבצע את הכתרים. לאחר ניסור הגדם נבצע דיצינג לקראת הכנת הכיפה.

את הכיפה נבצע בשלבים ה"ל" (תמונה 43-45):
יש צורך לסגור את השיפולים בשעווה, ולאחר מכן יש צורך במריחת ספייסר. וליצור מודל עבודה מדובליקט בעזרת חומר המיועד לכך (לפי הוראות היצרן)

בתוך טבעת שהוכנה מראש. (תמונה 45-48) VITA In-Ceram Classic Special Plaster for crowns / bridges
את חומר ההשקעה מערבבים במערבל וואקום לפי הוראות היצרן, ושופכים אל
תוך הטבעת.

לאחר סיום שפיכת חומר ההשקעה, יש להמתין כשעתיים בכדי להוציא את
היצירה.

לאחר התקשות חומר ההשקעה מסירים את טבעת הדובליקט מהתבנית הנוצר.
לצורך תהליך היצור יש לסמן את קו הסיום בעזרת עיפרון מיוחד המיועד לכך

ולמרוח ג'ל מיוחד ולהמתין כ-10 דקות. את הכנת הכיפה נבצע בעזרת חומר

VITA In-Ceram Classic SPINEL POWDER

החומר מגיע בצורה של אבקה ונוזל ומעורבב לתמיסה לפי הוראות היצרן את
הבניה של הכיפה נבצע על ידי התמיסה, בעזרת מכחול, (12) עד לתוצאה

הרצויה, והכנסה לתוך התנור יחד עם התבנית. לשריפה 1 לסנטור. (58)

ולאחר מכן נבצע שריפה להתעמת קווי הסיום בעזרת חומר המיועד לכך

VITA In-Ceram Classic SPINELL OPTIMIZER עד לתוצאה הרצויה. (62)

VITA In-Ceram Classic SPINELL GLASS POWDER

יש צורך לשים על הכיפה שיכבה של
ולהכניס לשריפה נוספת. לאחר השריפה ניתן לבנות על גבי הכיפה (64) חרסיה

עד לתוצאה הרצויה. (65)

אלומינה-ALUMINA (15)

יצרנים:

Vita Inceram Alumina מייצרת חברת Vita

Procera Alumina מייצרת חברת Nobel Biocare

הערה:

Procera Alumina לכתרים בודדים בלבד.

הרכב: אלומיניום אוקסיד AL₂O₃

אופן היצור של Inceram Alumina: דומה לצורת יצור האינסרם שפינל

(14-15).

אופן היצור של Procera Alumina

1. דחיסת אבקת אלומינה על מודל הגדול ב-24% מהמקור.

2. כוץ ב-24% בתהליך שריפה בתנור.

יתרונות: Alumina Inceram (14)

- דיוק שולי – מצוין, מתחת לסטנדרט של 50 מיקרון.
- רטנציה - מצוינת
- החומר מתאים לכתרים בודדים, גשרים קצרים עד שלשה חלקים בלבד,

מגבלות: Alumina Procera (14)

- דיוק שולי – בינוני, במקרים רבים, בין 50 ל-100 מיקרון.
 - רטנציה – חלשה.
 - צבע אטום שמקשה על יצירת כתר חרסינה בגוון מתאים.
- חוזק: 500-750 Mpa (תלוי בצורת היצור). (14-15)

מגבלות Alumina כללי:

חוזק-אינה חזקה מספיק לגשרים מעל שלש יחידות. (14)

זירקוניה In-Ceram Zirconia (12)

יצרן: Vita

הרכב: אלומינה בתוספת 3% של זירקון אוקסיד

אופן היצור:

זהה לדרך היצור של Inceram Alumina (15)

יתרונות: (12)

- דיוק שולי - טוב מאוד מתחת לסטנדרט של 50 מיקרון.
- רטנציה- טובה מאוד
- חוזק – מתאים לכתרים וגשרים אחוריים לא יותר מארבעה חלקים, מבנים על שתלים.
- לא שקוף, יוצר מיסוך לשיניים כהות או מבנים יצוקים

מגבלות: (12)

- צבע בסיסי-לא טוב ומצריך צביעה (מיסוך של הצבע הלבן)
 - אפשר לייצר - כתרים בודדים, גשרים בינוניים עם חלק ביניים אחד.
- חוזק: 700 Mpa

זירקון אוקסיד oxide Zirconium (16) (17)

יצרנים בארץ: Procra-Nobel Biocare, Zirconzahn, , Degossa,
Vita, Ivoclar,Kavo ,ms

הרכב: ZrO_2 בתוספת 5% של yttrium oxide שמקנה לחומר את החוזק הרצוי. (17)

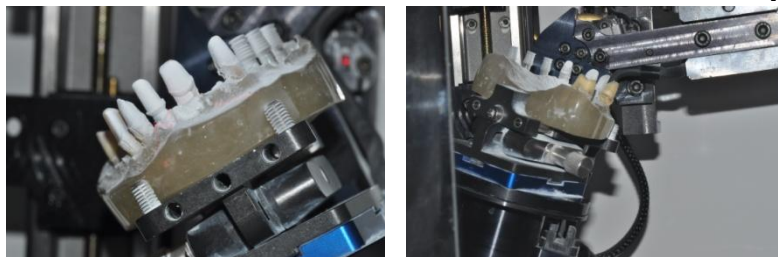
החומר מופיע בצורה של בלוק גירי לחריטה. .

אופן היצור של כיתרי זירקוניה (3)

1. סריקה של מודל הגבס

צורת הסריקה מבוצעת בהתאם לשיטת היצרן:

- סריקה אופטית
- סריקת לייזר
- סריקה מכאנית



סריקה של מודל הגבס (66)

חריטת כתרי. oxide Zirconium (3)

תהליך חריטת מתבצע במכוונות חריטה משכללות, 73בשיטת החריטה היבשה אשר מקנה אחידות בביצוע וחוזק חומר טוב יותר. בנוסף, תהליך החריטה מתבצע על ידי שלושה סוגי מקדחים המקנים רמת דיוק וגימור גבוהים. חישובי ההתכווצות מקודדים על ידי מחשב, ולכן הם מדויקים יותר. הודות לקידוד הממוחשב ניתן להגיע לאחידות ברמת ההתכווצות לאורך זמן.

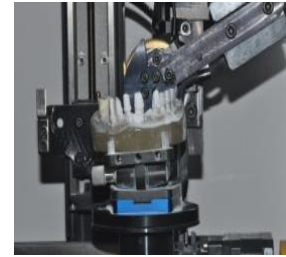
לאחר החריטה מתבצע ניקוי של הכתרים וצביעתם בהתאם למפתחות צבעים של vita, אשר כוללים את מרבית גווני השיניים. בשלב האחרון הכתרים נשרפים בתנור ממוחשב המבוקר לכל אורך תהליך השריפה. בסיום תהליך זה חוזק מגיע לדרגת קושי של 1400-900 mpa (17)



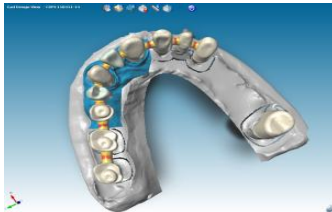
תמונה 68
סריקה בסיסית



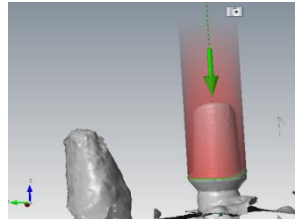
תמונה 67
סריקת חניכיים בסורק



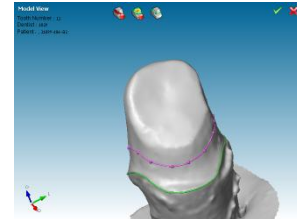
תמונה 66
סריקת מודל בסורק



תמונה 71
עיצוב הגשר על מודל וירטואלי



תמונה 70
סימון שביל הכניסה לגשר



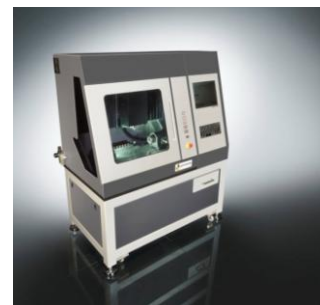
תמונה 69
סימון קווי הסיום של הגשר



תמונה 74
סיום



תמונה 73
תחילת חריטת הגשר



תמונה 72
מועבר למחרמת CAD/CAM



תמונה 75
בעזרת קובץ זה ניתן לחרוט זירקוניה קומפוזיט ואובר פרס לדחיסה

תהליך ההכנה:
בעלב הראשון, יש לקחת מידות מהמטופל וליצוק מודל גבס הנשלח למעבדה.
לאחר סריקת המודל בסורק בתלת מימד ביחידות הסריקה התלת ממדיות

הנפוצות אצל מעבדות השיניים או במרכזי החרטה עצמו, 66-67 ניתן לייצר קובץ דיגיטלי של האובייקט. ⁷¹הנתונים מועברים במייל דרך האינטרנט, למכונת חריטה ממוחשבת המייצרת את כיפת הזירקוניה או הגשר בהתאם למידות ולצורה שנקבעה, 72 ולאחר מכן לצביעה ושריפה, לקבלת דרגת חוזק מקסימלית. בשלב הסופי נבנית החרסיה על הכיפה לשחזור המורפולוגיה והסגר של השן על ידי טכנאי שיניים מוסמך. קיימת אפשרות לקבל **over press** לחדחיסת החרסיה. ⁷⁵

יתרונות: (16)(17)

יתרונות הזירקוניה כחומר בסיס לכתרים וגשרים הם רבים ונובעים גם מהחומר וגם מתהליך הייצור. החומר הוא לבן אטום, כמובן שגוון זה עדיף על מתכת שחורה. אטימות הכיפה מאפשרת להסתיר ולמסך גוון לא רצוי של השן המשוחזרת ומצד שני עדיין מאפשר מעבר אור המשפר את התכונות האופטיות של השחזור. הגוון של כיפות הזירקוניה הוא לבן ביותר ויש לאטום את הכיפה טרם בניית החרסיה על מנת להפחית את השפעת הלבן על הגוון הסופי הרצוי.

מגבלות: (16)(17)

- רוב היצרנים ממליצים לא לייצר גשר ארוך יותר משישה חלקים בגלל בעיות בדיוק.
 - אחד החסרונות של כיפות זירקוניה נובע מתהליך השריפה. חרסיה מתכווצת בשריפה בשיעור גבוה מה שיוצר עיוותים וחוסר התאמה. הפיתרון הוא ביצירת מרווח בטיחותי בין הכיפה לשן והתחשבות באחוז ההתכווצות על ידי הגדלת השחזור בתהליך העיבוד הממוחשב. היצרן של חומר הגלם מודד את אחוז ההתכווצות בכל בלוק זירקוניה בנפרד ומציין זאת על הבלוק. את הנתון המספרי הזה מזינים למחשב והוא מפצה על כך בתהליך העיבוד השבבי.
 - 1. חריטה של הבלוק במצב גיר בגודל של 24%-25% בהתאם (להוראות היצרן) מעל הרצוי.
 - 2. כוון של 24%-25% (בהתאם להוראות היצרן) בתהליך שריפה והקשיה לחוזק הרצוי בתנור מיוחד.
 - אסטטיקה-החזרת האור מפני חומר אינה אידיאלית ולעיתים פוגמת בתוצאה האסטטית
 - התאמה שולית- ברוב המקרים לא מושלמת
 - רטנציה -לא ברמה גבוהה
- ניתן לראות את סיכום התכונות האופייניות לכל חרסיה בטבלה שלהלן:

חוזק	דיוק	רטנציה	שקיפות	צבע בסיס
400	מתחת 50' מיקרון	מצויינת	גבוהה	טובה מאוד
חרסיה בדחיסה glass ceramic				

290	מתחת ל-50 מיקרון	מצויינת	גבוה	טובה מאוד	Spinel שפינל
600-500	50-100 מיקרון	מצויינת	אטום	אטום	Alumina אלומינה
700	מתחת ל-50 מיקרון	טובה מאוד	אטום	אטום	In-Ceram Zirconia זירקוניה
1400-900	מתחת ל-50 מיקרון	טובה	אטום	אטום	oxide Zirconium. זירקון אוקסיד

דיון:

ניתן לראות שכל החומרים בסקירה זו נותנים מענה אסתטי טוב מאשר שחזורים על בסיס מתכת. ההבדל המהותי בין שחזורים הוא מידת החוזק, והשקיפות שלהם. שבעזרת שקיפות זאת האור חודר דרך השחזור ומקנה מראה של שיניים טבעיות. לעומת זאת, בשחזורים הבנויים על גבי מתכת, וזירקוניה האור ניבלע בתוך הכתר (אטום), והכתר מקבל גווני אפור היוצרים מראה לא טבעי. ההבדל בין שיחזור זירקוניה לבין שיחזור glass ceramic הוא שזירקוניה היא גם סוג של מתכת, הזקוקה למיסוך על ידי ליינר לקבלת הצבע המתאים למרות שמדובר במתכת לבנה אפרפרה והיא בעלת שקיפות קלה אך בעלת מראה אטום. לעומת זאת, בשחזורים העשויים בטכנולוגיית E.MAX glass ceramic ניתן להגיע למידת שקיפות גבוהה מאוד. זאת בהיסתמך על ידי איגוזים ברמות שקיפות שונות הקימות בחברה. ובכך להגיע לרמת אסתטיקה גבוהה של הכתר.

יתרון משמעותי נוסף של טכנולוגיית ה E.MAX glass ceramic הוא במוצרי (Inlays Onlays) וחזיתיות (Laminate veneers). הניתנים למדידה אצל המטופל, או הוספה לפי הצורך, ללא חשש שישברו תוך כדי המדידה, ביצוע קל יחסית.



תמונה 77 אחרי



תמונה 76 לפני

Laminate veneers e.max glass ceramic לפני ואחרי (11)

כעת מדוע לא לעשות את כל סוגי השחזור בטכנולוגיית E.MAX glass ceramic? מכיוון שמידת החוזק של כתרי הזירקוניה כפולה לפחות מזו של כתרי ה E.MAX glass ceramic, ולכן מאפשרת מעמסה גדולה בהרבה מאשר שחזורי E.MAX glass ceramic. לכן, שחזורי E.MAX glass ceramic מתאימים ליצירת כיפה או גשר באזור הקדמיים והפרמולרי.

ולכן ישנם מספר גורמים שצריכים לקחת בחשבון ליפני קבלת ההחלטות לגביי שיחזור זה או אחר כל שיחזור לגופו של עניין . דרישות כוח,דרישות מיסוך,דרישות אסתטיות ,לכל מקרה לגופו מה החומר ממנו ייוצרו הכתרים.

סיכום

השחקן הראשי בשוק כיום הוא הזירקון אוקסיד, ועם זאת עדיין לא נמצאה השיטה שמתאימה לכל סוג של מקרה,ואפשר לבחור את המוצר המתאים לנו בהתאם לדרוש.

Reference

www.ivoclarvivadent.com 1
<http://icubus.ivoclarvivadent.com/content/products/detail>.

www.ceramco.com/prod_finesse_mm.shtml 2

Denry IL. All ceramic restorations:chapter25 In page 654-655 3

IPS-IPREESS-system-(03-2003)page-26bieniekk,Philip jornal10(1993) 4

[ivoclar vivodent.com/ips inline pom](http://ivoclarvivodent.com/ips_inline_pom) 5

ivoclar vivodent.com/ips zirpress	6
ivoclar vivodent.com. IPS-IPREESS-system	7
IPS-IPREESS-system(page43_6-1)(page 45_6-5	8
Toxicological evaluation(for patients) IPS-IPREESS-system(page43_6-2)	9
ivoclar vivodent.com <u>IPS e.max System Technicians</u>	10
moti-isakov.blogspot.com	11
<u>www.inlab.com/ecomaxI/get_blob.php?...VITA InCeram spinell...</u>	12
<u>www.novodental.co.in/pdf/spinell_schli04.pdf</u>	13
McLaren EA .All-ceramic Alternatives to Conventional Metal-Ceramic	14
Restoration.. Compendium 1998;19(3):307-325	
McLaren EA. GLASS-INFILTRATED ZIRCONIA/ALUMINA-BASED CERAMIC	15
FOR CROWNS AND FIXED PARTIAL DENTURES:CLINICAL AND	
LABORATORY GUIDELINES.QDT 2000. (PAGE 63-71)	
LEE CULP,CDT EDWARD A. MCLAREN. DDS ROBERT G. RITTER,DMD,	16
PA MATT ROBERTS THOMAS TRINKNER,DDS SELECTION OF	
CERAMIC MATERIALS FOR AESTHETICS AND FUNCTION THE JOURNAL OF	
PRACTICAL HYGIENE MARCH/APRIL 2002 page(13-18)	

RICHARD M.PORKER,DDS, USE OF ZIRCONI IN RESTORATIV DENTISTRY, 17

DENTISTRY TODAY,MARCH 2007 PAGE(114-119)