

אמצעים דיגיטליים חדשניים להערכת רקמות סב-השתל לאחר ההשתלה

בבואנו לדון בהצלחה או כישלון של השתלת שיניים, חובה עלינו לקחת בחשבון את בריאות רקמת סב-השתל ואת ההיבטים הפונקציונליים הנוגעים לחלקים השיקומיים שעל-גבי השתל. יחד עם זאת, עד לאחרונה לא היו ברשות רופא השיניים הממוצע אמצעים להערכה קלינית אובייקטיבית, שניתן לחזור עליה בדיוק רב – והרופאים נאלצו להסתפק בהערכה סובייקטיבית, תוך שפעמים רבות הם מתבססים על ראייתם בלבד, בתוספת פיענוח עצמי של הדמיות רנטגניות.

בשנים האחרונות, הפכו אמצעי הדימות הדיגיטליים החדשניים לפופולריים מאוד בתחום השתלות השיניים – הן לשם האבחון בטרם ההשתלה והן לצורך מעקב לאחריה. בין האמצעים קומפקטיים וסורקים אופטיים, ואלה – CT הזמינים כיום בכל מרפאה ניתן למנות מכשירי בשילוב עם אמצעי עיבוד ממוחשבים מתאימים – מאפשרים הערכה מדויקת של מצב השתלים והרקמות התומכות: נפח רקמות סב-השתל, מיקום השתל, התאמה פרוטטית ואף שינויים בצבע החניכיים והריריות. למרות זאת, ולמרות הניסיון הקליני המצביע על תוצאות טובות למדי לשימוש בשיטות הדימות הדיגיטליות, המידע הקיים בספרות אודות דיוקן לוקה בחסר.

CBCT היא כיום שיטת הבחירה לדימות תלת-ממדי של עצמות הלסת, הודות לרמת הקרינה הנמוכה יחסית שלה ולזמינות הגבוהה של המכשירים. עם זאת, החוקרים כיום לא ממליצים להשתמש ב CBCT-לצרכי הערכה שגרתית מחדש לאחר השתלות, אלא במקרים בהם מופיעים סיבוכים ותופעות לוואי (Harris et al., 2012) כגון נזק עצבי או זיהומים בתר-ניתוחיים. בנוסף לבדיקת רכס העצם לאחר השתלה, ניתן להשתמש ב CBCT-גם להערכת המתאר החיצוני של רקמת סב-השתל הרכה – לצורך כך ניתן להניח חומרי ניגוד (למשל, חומר מרכב נוזלי) על-פני הרקמה (Kehl et al., 2011).

יחד עם זאת, כדאי לשים לב שבדומה לכל הדמיה רנטגנית, גם ב CBCT-עשויים להיווצר ארטפקטים בצילום בנוכחות של עצמים רדיואופאקיים, כגון שחזורים דנטליים (Draenert et al., 2007) ואל. (Schulze et al., 2010) יתרה מכך, במחקרם של Sancho-Puchades et al. מ-2014 נמצא כי שתלי זירקוניה גורמים לעד פי 3 יותר ארטפקטים בצילום מאשר שתלי טיטניום! אלגוריתמים שונים המופעלים על-ידי תוכנות עיבוד ה CT-ו"פילטרים" אותם יכול להפעיל הרופא עצמו תוך כדי פיענוח ההדמיה, אינם משפרים משמעותית את ההדמיה, וכיום אף לא קיים פרוטוקול או "פילטר" סטנדרטי לתיקון הארטפקטים.

מתבססות על שתי (DECT) חדשות הפועלות על מערכת אנרגיה כפולה CT נראה כי מערכות מסוגלות להפחית את X של אותו אזור, בשני ספקטרומים שונים של קרני CT סריקות הארטפקטים ולהגביר את איכות הדמיית הרקמה הרכה – אך במחיר של הקרנה כפולה סורקים אופטיים הקיימים כיום בשוק. למטופל. מערכות אלה אינן נפוצות כיום בשוק מספקים לנו אפשרות לבצע הערכה של מתאר הרקמה הרכה, מיקום השתל, ומידת ההתאמה (או אי-ההתאמה) של שחזורים לשתלים שתחתיהם. לשם ביצוע הערכה מדויקת, יש להניח סריקות מתקופות שונות זו על זו, תוך שימוש בנקודות ייחוס קבועות, שתישארנה יציבות למשך זמן ארוך. קיימת סברה כי ניתן לבצע מדידה של גובה הפפילות באזורים אסתטיים באמצעות סורק אופטי, אך נראה כי הערכה ידנית (באמצעות פרוב פריודונטלי) תוביל לתוצאות מדויקות יותר.

לבין סריקה אופטית דיגיטלית של פני שטח החניכיים, CT ניתן גם לבצע התאמה בין הדמיית (von See et al.,) ובכך לייחס את פני שטח הרקמה הרכה לרכס העצם ולשתלים שבתוכו

הדבר מאפשר לזהות את מיקום השתל המדויק לאחר התקנתו, ולהשוות בין התכנון (2014).
בין השיטות (Stoetzer et al., 2014) הווירטואלי בטרם ההשתלה לבין התוצאה הסופית
OCT, החדשניות הנוספות ניתן למנות את הספקטרופוטומטריה (להערכת הרכמה הרכה)
אך שיטות אלה עודן – MRI (הדמיה אופטית קוהרנטית, בדומה לבדיקות רשתית העין), ואף
אינן זמינות לקלינאי הפשוט, ומשמשות בעיקר את החוקרים באקדמיה.

בסופו של דבר, נראה כי מרבית השיטות הדיגיטליות עוד לא קיבלו את חותמת האיכות
בטרם התקנת CBCT-הסופית של מחקרים קליניים נרחבים. השילוב בין סריקה אופטית ל
השתלים עשוי לשמש כלי להערכה תלת-ממדית של מיקום השתלים – לאחר ההשתלה –
יחסית למבנים האנטומיים הסמוכים.

DMD MBA, ד"ר ולדי דבוייריס

מקורות:

Harris, D., Horner, K., Grondahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G.I.,
Bornstein, M.M., Dawood, A. & Quirynen, M. (2012) E.A.O. Guidelines for the
use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop
organized by the european association for osseointegration at the medical
university of warsaw. Clinical Oral Implants Research 23: 1243–1253.

Kehl, M., Swierkot, K. & Mengel, R. (2011) Threedimensional measurement of
bone loss at implants in patients with periodontal disease. Journal of
Periodontology 82: 689–699.

Draenert, F.G., Coppenrath, E., Herzog, P., Muller, S. & Mueller-Lisse, U.G.
(2007) Beam hardening artefacts occur in dental implant scans with the newtom
cone beam CT but not with the dental 4-row multidetector CT. Dento Maxillo
Facial Radiology 36: 198–203.

Schulze, R., Heil, U., Gross, D., Bruellmann, D.D., Dranischnikow, E.,
Schwanecke, U. & Schoemer, E. (2011) Artefacts in CBCT: a review. Dento
Maxillo Facial Radiology 40: 265–273.

Sancho-Puchades, M., Hammerle, C.H. & Benic, G.I. (2014) In vitro assessment of
artifacts induced by titanium, titanium-zirconium and zirconium dioxide implants
in cone-beam computed tomography. Clinical Oral Implants Research doi:
10.1111/clr.12438. [Epub ahead of print].

von See, C., Wagner, M.E., Schumann, P., Lindhorst, D., Gellrich, N.C. &
Stoetzer, M. (2014) Non-radiological method for three-dimensional implant

position evaluation using an intraoral scan method. *Clinical Oral Implants Research* 25: 1091–1093.

Stoetzer, M., Wagner, M.E., Wenzel, D., Lindhorst, D., Gellrich, N.C. & von See, C. (2014) Nonradiological method for 3-dimensional implant position assessment using an intraoral scan: new method for postoperative implant control. *Implant Dentistry* 23: 612–616.

Benic GI, Elmasry M, Hammerle CHF. Novel digital imaging techniques to assess the outcome in oral rehabilitation with dental implants: a narrative review. *Clin. Oral Impl. Res.* 26 (Suppl. 11), 2015, 86–96