

האגודל הדואב: אוסטיאוארתריטיס של בסיס האגודל (Osteoarthritis of the thumb)

תקציר:

דלקת מפרק הבסיס של האגודל, הנקראת גם אוסטיאוארתריטיס של המפרק הקרפואי-מטה-קרפאלי הראשון, היא הגורם השכיח ביותר לניתוחי שחזור מפרקים בגף העליון. פתולוגיה זו שכיחה במיוחד בקרב נשים לאחר גיל הפוריות (גיל חדילת אורח). שינויים הנובעים משחיקת מפרק הבסיס (Basal joint) גורמים לכאבים ולהפרעה משמעותית בתפקוד היד הפגועה. מקובל להניח, כי הגורם הראשוני להיווצרות שינויי השחיקה במפרק הקרפואי-מטה-קרפאלי הראשון הוא אי ספיקה של רצועת המקור (Beak ligament) – הרצועה המייצבת העיקרית של המפרק. האבחנה של אוסטיאוארתריטיס של מפרק הבסיס (Osteoarthritis of the basal joint) מתבססת על תלונות החולה והבדיקה הגופנית. בדיקות הדימות (צילומי הרנטגן ומיפוי עצמות) נועדו לאשש את האבחנה ולהעריך את מידת מעורבות המפרק בשורש היד. בשלביה הראשונים של המחלה, טיפולים שמרניים מהווים את עיקר הטיפול. ניתוח שמור לשלבים המתקדמים של המחלה, והוא נועד להפחית כאב ולשפר את תפקוד האגודל. הניתוחים המקובלים כיום הם ניתוחים משחזרים של המפרק אשר כוללים: כריתת עצם הטרפזיום עם וללא שחזור רצועת המקור (Beak ligament); ניתוחים שבהם נעשה שימוש במשתלים החוצצים בין חלקי המפרק (Interposition arthroplasty), החלפה מלאה או חלקית של המפרק; שימוש באוסטיאוטומיות; והקשחת (Arthrodesis) המפרק.

ארז אבישר
זיו וסרברוט
ערן לין
מוריס אגסי

החטיבה לאורתופדיה, מרכז רפואי אסף הרופא, היחידה לכירורגיה של היד, פתח תקווה, מסונפת לפקולטה לרפואה טאקלר, תל אביב

מילות מפתח: כאב בשורש כף יד; אוסטיאוארתריטיס של מפרק קרפואי-מטה-קרפאלי; ארתרופלסטיקה של מפרק קרפואי-מטה-קרפאלי; רצועת המקור. **KEY WORDS:** Wrist pain; Basal joint arthritis; CMC arthroplasty; Beak ligament

הקדמה

המפרק הקרפואי-מטה-קרפאלי הראשון נקרא גם מפרק בסיס (Basal joint), עקב היותו הבסיס לתנועת האגודל, המאפשר את תפקוד היד, שבה האגודל נמצא באופוזיציה לשאר אצבעות כף היד. טווח התנועות הגדול של האגודל דרך מפרק זה הוא ככל הנראה אחד הגורמים המכריעים לשינויי שחיקה דווקא במפרק זה [1]. כאבים באזור בסיס האגודל הם תלונה שכיחה, ומגוון רחב של תהליכים פתולוגיים יכול לגרום לכאבים באזור זה של שורש כף היד: דלקת מעטפת הגידים המיישרים במדור הראשון – DeQuervain's tenosynovitis; שברים בחלק הרחיקני של עצם הכרכיד (הרדיוס); שבר בעצם הסירה הכפית (Scaphoid bone). לכל אחד מגורמי הכאב באזור בסיס האגודל יש אטיולוגיה ודרכי טיפול שונות. אמ"ב היא השנייה בשכיחותה מכלל שינויי השחיקה בגף העליון, לאחר המפרק הביין-גלילי הרחיקני של האצבעות (Distal interphalangeal joint). התסמינים הקליניים כוללים כאבים בבסיס האגודל בזמן אחיזה (Grip) וצביטה (Pinch). כאבים אלו באים לידי ביטוי בעת ביצוע פעילויות פשוטות ויומיומיות כגון: צחצוח שיניים, סיבוב מפתח, פתיחת מסכה צנצנת ועוד [2]. השינויים הרנטגניים באמ"ב מודגמים בשליש מהנשים בגיל חדילת אורח, אך רק שליש מאותן נשים עם תמונה רנטגנית של אמ"ב מפתחות תסמינים של המחלה [3].

אנטומיה ופתופיזיולוגיה

מפרק הבסיס הוא מפרק בין בסיס עצם המסרק הראשונה לבין עצם הטרפזיום. שתי עצמות אלו יוצרות מבנה של מפרק אוכף (Saddle joint).

(joint), כאשר בסיס עצם המסרק הראשונה גדול בשליש מעצם הטרפזיום ובכך רוכב עליה. בנוסף לתנועות של כפוף, יישור, הרחוק והקרוב (Adduction and abduction), למפרק זה ייחודית התנועה של אופוזיציה ורפוזיציה.

מפרק הבסיס מיוצב על ידי מערכת של רצועות ושרירים. מערכת הרצועות כוללת 16 רצועות [4]. מתוך מערכת רצועות זו, Deep

- שינויי שחיקה בבסיס האגודל גורמים לכאב ולהפרעה קשה בתפקוד היד הפגועה.
- המחלה שכיחה בעיקר בקרב נשים לאחר גיל הפוריות.
- הניתוחים מגוונים ושמורים למצבים שבהם טיפולים שמרניים לא הביאו להפחתת ברמת הכאב. המטרות בניתוח הן לשפר את התפקוד ביד הפגועה ולהפחית כאב. על הניתוח להתבצע על ידי צוות לכירורגיה של היד.

anterior oblique ligament הנקראת גם רצועת המקור – היא המייצבת העיקרית של המפרק. זוהי רצועת מפרק עבה ורחבה המהווה ציר תנועה של המפרק בזמן פרונציה של האגודל ומייצבת את המפרק כנגד תנועת אחיזה של האגודל (Pinch). מערכת השרירים התומכת ביציבות המפרק כוללת תשעה שרירים הפועלים בסינכרון ומהווים מייצבים דינמיים למפרק הבסיס. הפתופיזיולוגיה להתפתחות אוסטיאוארתריטיס של מפרק הבסיס היא רבת גורמים וכוללת אטיולוגיות בתר טראומטיות (פגיעה גרמית כגון שברים בבסיס המסרק

הראשון (Bennet fracture Rolando fracture) או נזק למייצבי המפרק; ואטיולוגיות פנימוניות, הכוללות הפוגעות ברצועות המייצבות כגון מחלות שגרון (Rheumatic diseases). מקובל להניח, כי אי ספיקה של רצועת המקור גורמת לשינויים בהעברת הכוחות בין עצם המסרק לטרפזיום; עובדה זו גורמת להאצת השחיקה במפרק החל מצד רדיאלי

תמונה 1:

עיוות "זיגג" הנובע מתת פריקה גבית של מפרק הבסיס (הבזלין)



לגבי [6,5].

Johnson וחב' [7] טענו, כי העובדה של מפרק הבסיס היא השכיחה ביותר לשינויי שחיקה בסחוס המפרק, נובעת מיתר תנועתיות המייחדת מפרק זה. לעומתם הראו Haarra וחב' [8], כי באוכלוסייה הפיניית קיים מתאם בין שכיחות המחלה לבין עלייה במדד מסת הגוף (BMI), למרות שמפרק זה אינו נושא משקל.

אבחנה גופנית – כאב במפרק הבסיס מאופיין בכאב הממוקד לאורך האגודל. הכאב מופיע בפעילויות יומיומיות של האגודל כגון פתיחת מנעול, מכסה צנצנת וסחיטת סמרטוט. בהסתכלות ניתן לראות את סימן הכתף (Shoulder sign) – תת פריקה גבית של מפרק הבסיס, ובמצבים מתקדמים ניתן לאבחן עיוות בקרוב (אדוקציה) של האגודל ועיוות בצורת "זיגג" (תמונה 1).

תבחני תגר לכאב – את הכאב ניתן להפיק על ידי ניקוש המפרק ולזהות כאב ממוקד על פי מפרק הבסיס. כאב המופק בניקוש קריבנית למפרק או רחיקנית לו מעלה חשד לאטיולוגיה אחרת, ויש לשלול גורמים אחרים לכאב באגודל כגון DeQuvain's tenosynovitis, תסמונת כליאה של העצב התחושתית הרדיאלית השטחי (Intersection syndrome), שברים במטהפיזה הרחיקנית של עצם הכרכיד (הרדיוס) ואגודל הדק. אחד התבחניים הרגישים ביותר לדלקת מפרקים של האגודל הוא תבחין הטחינה. בתבחין זה (Grind test), סיבוב עצם המסרק על גבי הטרפזיוס מפיק כאב וחרקושים (קרפיטציות) (תמונה 2). בדיקת נוכחות לתסמונת מנהרת כף היד (Carpal tunnel syndrome) ביד הפגועה חשובה לתכנון הטיפול בחולה עם אוסטיאוארתריטיס של מפרק הבסיס.

דירוג – הדירוג המקובל לאמ"ב תואר על ידי Eaton ו-Littler [9] בשנת 1973 ומסתמך על צילומי רנטגן של המפרק בלבד. זהו למעשה סיווג על פי תוצאות רנטגן, שאינו משכלל את התסמינים הקליניים של המחלה, ובכך חולשתה [10].

- **דרגה 1** – מפרק תקין ללא שינויי שחיקה קשה או קלה, ללא תת פריקה של המפרק.
- **דרגה 2** – היצרות מרווח פרקי מתחת לשני מ"מ, עם או ללא תת-פריקה גבית רדיאלית של המפרק.
- **דרגה 3** – שינויי שחיקה משמעותיים במפרק הכוללים היצרות, אוסטיאופיטים וכיסות תת סחוסיות (תמונה 3).
- **דרגה 4** – שינויי שחיקה נרחבים למפרקים הקטנים הסמוכים, כגון Sphatrapezial joint.

טיפולים – הטיפולים לאמ"ב מבוססים בעיקרם על תלונת

החולה בשילוב הפרמטרים הבאים: גיל, יד שלטת, מחלות רקע כגון מחלות רקמת חיבור, משלוח יד, והשינויים הרנטגניים במפרק וסביב המפרק. עיקר מטרות הטיפול הן בראש ובראשונה שינוי הכאב, שמירה על תפקוד היד הפגועה, שמירה על הכוח הגס בפעילות האגודל ומניעת התפתחות עיוות משנית לאמ"ב.

הטיפול השמרני – הטיפול השמרני באמ"ב כולל טיפולים במסגרת ריפוי בעיסוק – המבוססים על חימום מתיחות של המרווח הבין אצבעי הראשון (First web space) למניעת עיוות בהקרוב, חיזוק השרירים סובבי המפרק המסייעים ביציבות המפרק, ולימוד פעילויות יומיומיות תוך הורדת עומסים על מפרק הבסיס.

טיפול בסדים לניוח (Immobilization) – הוכח, כי ניחוח של מפרק הבסיס בהרחוק מפחית כאב במהלך החצי השנה הראשונה לטיפול. Swigart וחב' [11] דיווחו על שיפור בתסמינים בשיעור של 76% בקרב חולים שטופלו באמצעות סדים, בשלב 1 או 2 של המחלה, ועל שיפור של 54% בשלב 3 או 4 של המחלה לאחר שישה חודשי טיפול. במחקר השוואתי פרוספקטיבי כפול סמיות, הוכח כי הזרקות סטרואידים למפרק הבסיס אינן יעילות בהשוואה להזרקה של תמיסת מי מלח להזרקה Triamcnenolone [12]. Day וחב' [13] הראו את היעילות של הזרקות סטרואידים בשילוב עם סדים כטיפול במחלות של מפרק הבסיס. הזרקות חומצה היאלורונית למפרק הבסיס מקובלות, אך אינן נתמכות בנתונים בספרות. במחקר פרוספקטיבי שהושוו בו קבוצות הזרקה הנבדלות במספר הזרקות, נמצא כי מספר הזרקות למפרק הבסיס לא שינה את מהלך המחלה או תלונות החולים [14]. הטיפול בתרופות כולל נוגדי דלקת, לרוב בשילוב עם הטיפולים המוזכרים לעיל. Berggrem וחב' [15] דיווחו על מחקר שנערך במשך שבע שנים והוכללו בו 33 חולים; החוקרים מצאו, כי טיפול בריפוי בעיסוק בשילוב עם סדים הצליח למנוע הפניה לניתוח ב-70% מהחולים הללו.

הניתוחים – את הניתוחים לאמ"ב ניתן לסווג כדלקמן:

1. קבוצת הניתוחים הגרמיים.
2. קבוצת הניתוחים ברקמה הרכה.
3. קבוצת הניתוחים המשולבים עם שחזור רצועת המקור או ללא שחזור רצועת המקור.
4. ניתוחים בסיוע ארתרוסקופיה.

ניתוח לשחזור רצועת המקור: ניתוח זה מבוצע במצבים הבאים: כאשר הטיפול השמרני נכשל; כאשר החולים סובלים מכאבים בבסיס האגודל הנובעים מדלקת קרום המפרק או מדלקת קרום המפרק המשנית לגמישות יתר של הרצועות המייצבות את מפרק הבסיס, כמו חולים בתסמונת מרפן או בתסמונת Ehlers-Danlos. בנייתוחים אלו משתמשים בשתל גיד עצמי, לרוב גיד שריר ה-Abductor pollicis Longus (APL), או בגיד מפוצל של שריר ה-Flexor Carpi Radialis (FCR), לשחזור רצועות המקור (Anterior oblique ligament) [16].

אוסטיאוטומיות סביב מפרק הבסיס: ניתוחים אלו שמורים למקרים המוקדמים של המחלה, שבה שינויי השחיקה במפרק הם בדרגה I-II על שם Eaton. המטרה בניתוח היא להסיט את הכוחות הפועלים על המפרק מאזור הכף לאזור הגב של המפרק. בדרך כלל נהוג לבצע אוסטיאוטומיות בבסיס עצם המסרק הראשונה. הוריות נגד לסוג ניתוחים זה הן שינויים ממושטים בחלק הגב והכף של המפרק, יישור יתר של המפרק המטה-קרפו-פלנגיאל מל 10 מעלות וגמישות יתר של הרצועות המייצבות [17,18].

ארתרופלסטיות של מפרק הבסיס: כיום אלו ניתוחי הבחירה למצבים בהם מחלה במפרק מתקדמת, משמע שינויים ארתריטיים ניכרים במפרק הבסיס.

Resection arthroplasty: עם וללא שחזור רצועת המקור. בנייתוחים אלו מבצעים כריתה שלמה של עצם הטרפזיוס ובכך מסירים את

תמונה 2:

מבחן חחינה - אשר בו יד אחת של הבדוק מקבעת את שורש כף היד וידו השנייה של הבדוק דוחקת את עצם המסרק לכיוון עצם הטרפסזיום. תבחין חיובי נחשב לכזה המפיק כאב בזמן דחיקת עצם המסרק



תמונה 3:

צילום רנטגן קדמי אחורי של שורש כף היד המדגים שינויים של שחיקה במפרק הבסיס (הבזלי) Eaton דרגה III.



טיפול שמרני יכול להיות מתן תרופות, שימוש בסדים, ריפוי בעיסוק, הזרקת סטרואידים או חומצה היאלורונית לתוך המפרקים או שילוב של הטיפולים הללו.

הניתוחים המבוצעים על ידי מומחים לניתוחי כף יד מגוונים, ויש להתאימם באופן פרטני למטופל בהתאם לגיל, יד שלטת, משלח היד ולדרגת שינויי השחיקה במפרק. בחולה עם שינויי שחיקה בדרגה 1 או 2 על שם איטון, מקובל לבצע ניתוח לשחזור רצועת המקור או אוסטיאוטומיה סביב מפרק הבסיס. שיחזור רצועת המקור יכול להיות כחלק מטיפול יחיד או משולב עם ניתוח גרמי; הניתוח מיועד לחולים עם תנועתיות יתר במפרק הבסיס.

בשלב מתקדם של המחלה בדרגה 3 או 4 על שם איטון, הניתוח המקובל והשכיח ביותר הוא ארתרופלסטיה של מפרק הבסיס עם

אחת מעצמות המפרק הנגועות במחלה. כתחליף לעצם הטרפזיוס משתלים כחוצץ חלק מגיד שריר ה-FCR, גיד שריר ה-FCR בשלמותו, גיד שריר ה-APL או גיד ה-Palmaris longus. כמו כן תוארו חוצצים כגון Gel Foam או דמומת (Hematoma) [19,20].

כיום, עדיין קיימת אי הסכמה בין המנתחים לגבי הניתוח המועדף מבין ניתוחי הארתרופלסטיה. במחקר פרוספקטיבי השוואתי, ערכו Gerwin וחב' [21] השוואה בין ניתוחי כריתת טרפזיוס בלבד לבין ניתוחי כריתת טרפזיוס והשתלת חוצץ. במעקב, שארך שנתיים, לא נמצא הבדל מובהק בין קבוצות החולים הן מבחינת שביעות רצון והן מבחינת התפקוד. מתוך מטה אנליזה שהושוו בה ניתוחי ארתרופלסטיה של מפרק הבסיס, עם וללא שחזור רצועת המקור, הוסק כי אין יתרון לניתוחים הכוללים שחזור רצועה מבחינת כאב ותפקוד. אולם נמצא באותו מחקר, כי שיעורי הסיבוכים בעקבות ניתוחי השחזור גדולים יותר.

הקשחה (Arthrodesis) של מפרק הבסיס: ניתוח המבוסס על קיבוע בין עצם המסרק הראשונה לעצם הטרפזיוס. באופן זה, נמנעת תנועה במפרק זה, ומושגים שיכון כאבים ושמירה על הכוח באגודל. המטרה היא לקבע את מפרק הבסיס בעמדה המתאימה לאחיזת מפתח (Key pinch). תנאי מקדים לניתוח הוא היעדר שחיקה במפרקים הסמוכים (המפרק הסקופטרפזיאלי). ניתוחים אלו שמורים לאמ"ב בדרגות מתקדמות בחולים צעירים, בחולים עובדי כפיים הזקוקים לשימור הכוח ביד או בחולים עם גמישות יתר במפרק [23,24].

בעבודת מטה אנליזה גדולה שהוכללו בה 254 מחקרים לניתוחי אמ"ב בשלבים המתקדמים, נערכה השוואה בין ארתרופלסטיה עם וללא חוצצים לבין ניתוחי כריתת טרפזיוס עם וללא שחזור רצועת המקור, הקשחה ואוסטיאוטומיות. מסקנת החוקרים הייתה, כי לא הודגם יתרון מובהק בין קבוצות הניתוחים השונות. בכל הניתוחים הושגו תוצאות משביעות רצון מבחינת שיכון הכאב. כמו כן, בנייתוחי הקשחה הושגו כוח ויציבות גדולים יותר בהשוואה עם ניתוחים שכללו השתלת חוצצים. מסקנה נוספת הייתה, כי שיעור הסיבוכים הגדול ביותר היה בנייתוחים המשלבים חוצצים או שתלים מסיליקון [25].

החלפת המפרק במשתל מלאכותי: בעבר, שילבו ניתוחים אלו השתלת סיליקון במפרק הבסיס. שתלי הסיליקון גרמו להיווצרות תגובות דלקתיות קשות באזור, להתפוררות ולהתרופפות, ולכן גרמו לרוב מנתחי כף היד לזנוח גישה טיפולית זו. בהמשך דווח על משתלים העשויים מטיטניום או ממתכות אחרות, אך במעקב ארוך שנים לא הושגה שביעות רצון מתוצאות הניתוחים [26].

ארתרוסקופיה של מפרק הבסיס: הארתרוסקופיה משמשת כיום ככלי אבחוני וטיפולי לפתולוגיות בכף היד. הניסיון בארתרוסקופיות לשורש כף היד הולך וצובר תאוצה עם הזמן, ועימו גדלות האפשרויות לתת מענה גם למפרקים קטנים כמו מפרק הבסיס. כניסה דרך חתכים מיקטיים (מזעריים) מאפשרת לבצע ניתוחי הטריה של המפרק, כריתת סינוביה בשלבים מוקדמים של המחלה, ובשלבים מתקדמים ניתן לבצע כריתה חלקית או מלאה של הטרפזיוס, עם או ללא השתלת חוצצים [27-29].

לסיכום

שינויי שחיקה במפרק הקרפר-מטה-קרפלי הראשון הם גורם עיקרי לכאב והגבלה בתפקוד היד. המחלה שכיחה יותר בנשים ושכיחותה עולה עם הגיל. האבחנה המבדלת לכאבים באזור האגודל רחבה, ומצריכה בדיקה והערכה על ידי מנתח כף יד. הטיפולים הלא ניתוחיים מותאמים לשינויי שחיקה קלים עם הגבלה קלה בתפקוד;

מחבר מכותב: ארז אבישר
 ליפשיץ דניאל 75, פתח תקווה
 טלפון: 03-9191687
 פקס: 03-9191687
 דוא"ר: avisarerez@gmail.com

שימוש בחוצץ (השכיח ביותר הוא ה-FCR) ושחזור רצועת המקור (LRTI – Ligament Reconstruction and Tendon Interposition). ניתוחים אחרים המתוארים לשלבים מתקדמים של המחלה, אך פחות שכיחים כיום, הם הקשחת המפרק, החלפת המפרק במשתל מלאכותי או ביצוע ארתרופלסטיה ללא שימוש בחוצץ.

ביבליוגרפיה

- Swanson AB & Swanson GD, Osteoarthritis in the hand. *J Hand Surg [Am]*, 1983;8:669-75.
- Pellegrini VD Jr., Osteoarthritis at the base of the thumb. *Orthop Clin North Am*, 1992;23:83-102.
- Armstrong AL, Hunter JB & Davis TRC, The prevalence of degenerative arthritis of the base of the thumb in postmenopausal women. *J Hand Surg [Br]*, 1994;19:340-1.
- Bettinger PC, Linscheid RL, Berger RA & al, An anatomic study of the stabilizing ligaments of the trapezium and trapezometacarpal joint. *J Hand Surg [Am]*, 1999;24:786-98.
- Koff MF, Ugwonalì OF, Strauchj RJ & al, Sequential wear patterns of the articular cartilage of the thumb carpometacarpal joint in osteoarthritis. *J Hand Surg [Am]*, 2003;28:597-604.
- Pellegrini VD Jr., Pathomechanics of the thumb trapezometacarpal joint. *Hand Clin*, 2001;17:175-84.
- Jónsson H, Valtýsdóttir ST, Kjartansson O & Brekkan A, Hypermobility associated with osteoarthritis of the thumb base: A clinical and radiological subset of hand osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 1996;55:540-543.
- Haara MM, Heliövaara M, Kröger H & al, Osteoarthritis in the carpometacarpal joint of the thumb: Prevalence and associations with disability and mortality. *J Bone Joint Surg Am*, 2004;86:1452-1457.
- Eaton RG & Littler JW, Ligament reconstruction for the painful thumb carpometacarpal joint. *J Bone Joint Surg Am*, 1973;55:1655-1666.
- Eaton RG & Glickel SZ, Trapeziometacarpal osteoarthritis: staging as a rationale for treatment. *Hand Clin*, 1987;3:455-71.
- Swigart CR, Eaton RG, Glickel SZ & Johnson C, Splinting in the treatment of arthritis of the first carpometacarpal joint. *J Hand Surg [Am]*, 1999;24: 86-91.
- Meenagh GK, Patton J, Kynes C & Wright GD, A randomised controlled trial of intra-articular corticosteroid injection of the carpometacarpal joint of the thumb in osteoarthritis. *Ann Rheum Dis*, 2004;63:1260-1263.
- Day CS, Gelberman R, Patel AA & al, Basal joint osteoarthritis of the thumb: A prospective trial of steroid injection and splinting. *J Hand Surg [Am]*, 2004;29: 247-251.
- Roux C, Fontas E, Breuil V & al, Injection of intra-articular sodium hyaluronidate (Sinovial) into the carpometacarpal joint of the thumb (CMC1) in osteoarthritis. A prospective evaluation of efficacy. *Joint Bone Spine*, 2007;74:368-72. Epub 2007 May 24.
- Berggren M, Joost-Davidsson A & Lindstrand J, Reduction in the need for operation after conservative treatment for osteoarthritis of the first carpometacarpal joint: a seven year prospective study. *Scand J Reconstr Surg Hand Surg*, 2001; 35:415-7.
- Vermeulen GM, Brink SM, Sluiter J & al, Ligament reconstruction arthroplasty for primary thumb carpometacarpal osteoarthritis (Weilby technique). *J Hand Surg Am*, 2009;1393-401 .
- Tomaino MM, Treatment of Eaton stage I trapeziometacarpal disease with thumb metacarpal extension osteotomy. *J Hand Surg Am*, 2000; 25:1100-6.
- Parker WL, Linscheid RL & Amadio PC, Long term outcomes of first metacarpal extension osteotomy in treatment of carpal-metacarpal osteoarthritis. *J Hand Surg AM*, 2008; 33:1737-43.
- Heyworth BE, Jobin CM, Monica JT & al, Long term follow up of basal joint resection arthroplasty of the thumb with transfer of abductor pollicis bervis origin to the flexor carpi radialis tendon. *J Hand Surg Am*, 2009; 34:1021-8.
- Robinson D, Aghasi M & Halperin N, Abductor pollicis longus tendon arthroplasty of the trapezio-metacarpal joint: surgical technique and results. *J Hand Surg*, 1991;16: A:504-9.
- Gerwin M, Griffith A & Weiland AJ, Ligament reconstruction basal joint arthroplasty without tendon interposition. *Clin Orthop Relat Res*, 1997;342:42-5.
- Cochrane Database of systemic reviews 2009. Surgery of the thumb (trapeziometacarpal joint) osteoarthritis.
- Rizzo M, Moran SL & Shin AY, Long-term outcomes of trapeziometacarpal arthrodesis in the management of trapeziometacarpal arthritis. *J Hand Surg Am*, 2009;34:6.
- Kenniston JA & Bozentika DJ, Treatment of advanced carpometacarpal joint disease: arthrodesis. *Hand Clin*, 2008;24:285-94.
- Bezwada HP, Sauer ST, Hankins ST & Webber JB, Long term results of trapeziometacarpal silicone arthroplasty. *J Hand Surg Am*, 2002;27:409-17.
- Bozentika DJ, Implant arthroplasty of the carpometacarpal joint of the thumb. *Hand Clin*, 2010;26:327-37.
- Furia JP, Arthroscopic debridement and synovectomy for treating basal joint arthritis. *Arthroscopy*, 2010;26:34-40.
- Pegoli L, Parolo C, Ogawa T & al, Arthroscopic evaluation and treatment by tendon interpositional arthroplasty of first carpometacarpal joint arthritis. *Hand Surg*, 2007;12:35-9.
- Badia A, Arthroscopy of the trapeziometacarpal and metacarpophalangeal joints. *J Hand Surg Am*, 2007;32:707-24.