

הרפואה update

כתב העת של החברה הישראלית לכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה
דצמבר 2018 | מבית ההסתדרות הרפואית בישראל

ההסתדרות
הרפואית בישראל
Israeli Medical
Association



כירורגיה של הברך וארתרוסקופיה

ההטבות שמחכות לך בכרטיס הרופא שלך

משמש ככרטיס נטען עד 5,000 ₪



17%

תוספת בכל טעינה

ניתן למימוש במגוון רשתות מובילות:

רשתות שיווק



אטרקציות (ללא רכישה של דברי מזון)



בידור ופנאי



מסעדות ובתי קפה



דצמבר 2018

כתב העת של החברה הישראלית לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה



הרפואה update

מבית ההסתדרות הרפואית בישראל

כירורגיה של הברך וארתרוסקופיה

חברי מערכת

עורך הגיליון: ד"ר יפתח חצרוני

חברי הוועד

- יו"ר יוצא: ד"ר יפתח חצרוני
- יו"ר נכנס: ד"ר דרור לינדנר
- מזכיר: ד"ר ברק סגל
- גזבר: ד"ר איל עמר
- חבר: ד"ר שי ברנס
- חבר: ד"ר חגי מוסקוביץ

עיצוב גרפי

סטודיו אבישי

כתובת המערכת

רח' ז'בוטינסקי 35, בניין התאומים 2, ת"ד 3566, רמת גן, מיקוד 5219673 טל': 03-7519673, פקס: 03-6100430, harefuah@ima.org.il דוא"ל

- 20 **הגישה הטיפולית לקרע רצועה צולבת קדמית בילדים**
מחבר: ד"ר יפתח חצרוני
- 22 **מאלחשים מקומיים והשפעתם על הסחוס המפרקי**
מחברים: ד"ר שאהם אליאס, ד"ר ברק סגל, ד"ר בצלאל פסקין
- 26 **תוצאות תפירת קרע רדיאלי של הסהרון**
מחברים: ד"ר רון גילת, ד"ר יפתח בר, ד"ר גבריאל אגר, ד"ר דרור לינדנר
- 28 **השפעת התערבויות על היארעות שברי מאמץ**
מחברים: ד"ר יונתן זינגר, פרופ' אהרון פיינסטון

- 06 **הענקת פרסים למתמחים מצטיינים בתחרות CM(E)-Arthroscopy**
- 07 **שנת לימודי העשרה בכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה למתמחים - סיום מחזור ג'**
- 08 **אנחנו על המפה. רשמים מנסיעת אופניים למען המדע**
מחבר: ד"ר ברק סגל
- 10 **קרע ניווני של מניסקוס הברך: גישה טיפולית מבוססת ספרות. וועד החברה לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה**
- 13 **כאב בברך לאחר ארתרוסקופיה**
מחברים: ד"ר אוריאל גיבנר, ד"ר דני דבי, ד"ר ישראלי שמואל, ד"ר צור בן חיים, פרופ' נמרוד רוזן
- 16 **הנדסת רקמות ברפואה אורתופדית של פציעות ספורט**
מחברים: ד"ר יובל פוקס, ד"ר עלי פעאור



דבר העורך

בתחומנו, בדגש לכינוס ISAKOS שיהיה בקנקן, מקסיקו, וכן לכינוס הייחודי שמארגנת ESSKA במדריד, ספרד. כמו כן שימו לב להוראות הרשמה מוזלת לחברה האירופית ESSKA על ידי שימוש בקוד הייחודי שניתן לנו מהמזכירות של הארגון האירופאי החשוב הזה.

חברים יקרים,
אנו שמחים להוציא לאור, זו השנה החמישית ברציפות (וזוהו הגיליון החמישי), את עיתון החברה הישראלית לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה במתכונת זו. העיתון יוצא לאור בחסות מערכת "הרפואה" כגיליון Update.

אני קורא בהזדמנות זו למתמחים הרואים עצמם פעילים ומתעניינים בתחום זה של הכירורגיה האורתופדית לתרום מזמנם להכנת מאמר דעה לגיליונות העיתון בשנים הבאות. אציין כי כתיבה זו אף מזכה בנקודות תחרות CM(E)-Arthro של החברה לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה.

גיליון זה תמצאו הן תמונת מצב של פרויקטים בתחום הכשרת המתמחים אותם החברה מובילה באופן רציף מזה מספר קדנציות, כמו גם מאמרי דעה בתחומים מגוונים ורלוונטיים עבורנו.

לכתיבת מאמרי הדעה שותפים רופאים רבים ממרכזים שונים בארץ, ועל כך ניתנת להם הערכתנו ותודתנו עבור השקעת הזמן והמאמץ. שמות המחברים מופיעים בראשית כל מאמר סקירה.

איחולי קריאה מהנה והצלחה מקצועית לכל אחד מכם!

שלכם,
ד"ר יפתח חצרוני

אנא שימו לב בעיתון זה להודעות על הרשמה לכינוסים הבינלאומיים הקרובים החשובים



כל המודעות המתפרסמות בעיתון הן על אחריות המפרסמים בלבד. כמו כן גם תוכן המאמרים הוא על אחריות הכותבים בלבד. לעורכי העיתון ולהסתדרות הרפואית בישראל אין כל אחריות לתוכן המודעות והמאמרים.



דבר יו"ר החברה ד"ר יפתח חצרוני

בראשית דברי אציין כי לאחרונה השלמתי את תפקידי כיו"ר החברה הישראלית לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה לאחר שתי קדנציות מלאות רצופות שנמשכו שנתיים כל אחת, וזאת לצד חברי וועד מצוינים. שנים אלה היו ברוכות ומשמעותיות מאוד עבורי ואני תקווה כי היו כאלה גם עבור אחרים המעורבים בפעילותנו. במהלך קדנציות אלה קידמנו והובלנו מספר פרויקטים שהעיקרים ביניהם כוללים את מסלול שנת לימודי העשרה למתמחים מכל הארץ בתחום הכירורגיה הארתרוסקופית של הברך, מסלול ניקוד אקדמי למתמחים מצטיינים, הכנת כינוסים רבים בתחומנו ובניית מושבים בתחומנו בכינוסים של האיגוד האורתופדי הישראלי והחברה לרפואת ספורט, וכן קידמנו באופן משמעותי את שיתופי הפעולה בין החברה שלנו לחברה האירופית לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה במסגרת כינוסי החברה האירופית ומעורבות במושבים שהיא עורכת (ESSKA). בנוסף, ריכזנו נייר עמדה חשוב בנושא המניסקוס והיינו מעורבים בכתיבת ניירות עמדה של החברה האירופית בתחום הטיפול בפיגועות מניסקוס. גם בתחום המחקר הקליני יזמנו פעילות וכיום המחקר העיקרי המתנהל בהובלתנו עוסק בבחינת התוצאות של דרכי טיפול כירורגיות שונות לפריקות חוזרות של הפיקה באופן פרוספקטיבי, מחקר אשר צפוי להימשך עד שנת 2020 או מעט יותר מכך. נושא חשוב נוסף שאנחנו מקדמים בימים אלה כולל בניית מסלול השתלמות מעשי בכירורגיה ארתרוסקופית למומחה צעיר אשר ימשך כ- 18 חודשים במרכזים רפואיים רבים בארץ ואשר אני תקווה כי יקרום עור וגידים בעתיד הקרוב.

ראוי לציין גם כי הצטרפנו לפני כשנה ליוזמת האיגוד הישראלי לכירורגיה אורתופדית באמצעות הר"י במישור האינטרנטי. החברה שלנו מפעילה אפליקציה נוחה בסמרטפונים לכל חברי האיגוד האורתופדי לצד האפליקציה של האיגוד האורתופדי והאיגוד לרפואת ספורט, דבר המאפשר העברת מידע רב באופן מידי לכל חברי האיגוד אשר כולל מאמרים עדכניים רלוונטיים בתחום המחקר הקליני, הודעות על כינוסים, ועוד.

בהזדמנות זו אני רוצה לאחל הצלחה רבה לוועד הנכנס הכולל את החברים דרור לינדנר (יו"ר נכנס), ברק סגל (מזכיר נכנס), איל עמר (גזבר נכנס), שי ברנס (חבר), חגי מוסקוביץ (חבר). באופן אישי אמשיך בקדנציה הנוכחית ללוות את הוועד בתפקידי כיו"ר יוצא ואתרום כמיטב יכולתי להצלחת פעילות הוועד. שתהיה לכולנו קדנציה ברוכה!

שלכם,
יפתח חצרוני

הענקת פרסי תחרות ניקוד אקדמי של החברה לברך וארתרוסקופיה למתמחים מצטיינים, CM(E)-Arthroscopy



המתמחים שצברו את מרב הנקודות במחזור זה של התחרות הם:



ד"ר יונתן קוך (מרכז רפואי "מאיר")

38 נקודות. **זוכה פרס המקום הראשון.**

ד"ר רן עצמן (מרכז רפואי "אסף הרופא")

37 נקודות. **זוכה פרס המקום השני.**

ד"ר יונתן זינגר

29 נקודות. **מקום שלישי.**

ד"ר אייל גנסין

25 נקודות. **מקום רביעי.**

ד"ר דניאל וולטש - 23 נקודות. מקום חמישי.

ספירת הניקוד התאפסה והחלה שוב עם כינוס האיגוד בדצמבר 2017. להבהרות ניתן לפנות לוועד. בתמונות נראים המתמחים הזוכים מקבלים את תעודות הפרס.

מטרתו של פרויקט זה הינה לתגמל ולתמרץ מתמחים להקדיש זמן לכתיבה של מאמרים בעיתונות כגון זו המוצגת כאן, להצגה של מחקרים בכנסים ישראלים, להשתתפות פעילה בכנסים חד-יומיים של החברה המתקיימים מספר פעמים בשנה, ולהיות מעורבים בפעילויות נוספות רלוונטיות. צבירת הניקוד רוכזה על ידי מזכיר הוועד בהתאם למידת ההשתתפות הפעילה באירועים האקדמיים ועל פי מפתח ניקוד אשר הופץ לחברי החברה ולמנהלי המחלקות האורתופדיות. הפרס מזכה בתמיכה כספית משמעותית להשתתף בקורס ניתוחי גופות באירופה.

המתמחה אשר זכה במחזור הראשון של התחרות היה ד"ר ניב מרום ממרכז רפואי "מאיר" בשנת 2015. ד"ר מרום זכה למימון מלא של קורס ניתוחי גופות בארתרוסקופיה, והוא הביא בכתבה בגיליון קודם את חוויותיו מהקורס החשוב.

בקדנציה האחרונה החליט הוועד לאפשר לשני המתמחים במקומות הראשונים לחלוק את הפרס הכספי, כאשר מרב התמיכה הכספית נתנה למקום הראשון אך תמיכה משמעותית נתנה גם לזוכה המקום השני. הפרסים חולקו לשני המתמחים בכינוס השנתי של האיגוד הישראלי לכיורגיה אורתופדית שנערך בתל אביב בדצמבר 2017. ★

שנת לימודי העשרה בכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה למתמחים -

סיום מחזור ג'



הארץ. שמות המתמחים: איל גינסין (רמב"ם), קופי שפירא (רמב"ם), יונתן קוך (מאיר), דניאל וולטש (תל השומר), וג'די חלאילה (פדה-פוריה), פיליפ רוזינסקי (קפל"ן), רן עצמון (אסה"ר), אסעד דראושה (העמק) גיבנבר אוריאל (העמק), רון רוזנטל (איכילוב), גיל רצבסקי (איכילוב).

בתמונה המצורפת סיום מחזור -2017-2018 וחלוקת תעודות שנערכה בכינוס החברה האחרון שנערך במאי 2018 ועסק בפגיעות סחוס בצעירים עם האורח Berardo Di Mateo אשר עובד עם ד"ר אליזבטה קון ואשר הציג סקירה נרחבת על הטיפול בפגיעות סחוס בצעירים.

שנת העשרה הבאה למחזור מתמחים הבא צפויה להיפתח בינואר 2019. מתמחים המעוניינים להצטרף ללימודים אלה נדרשים להעביר שם ופרטי

תקשורת לוועד החברה לברך ואתרוסקופיה על ידי מכתב או אימייל מאת מנהל המחלקה או מנהל היחידה של פציעות ספורט ואתרוסקופיה בבית החולים בו הם מועסקים. ★

וועד החברה לכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה מוביל מזה מספר שנים לימודי העשרה לקבוצות של מתמחים בארץ המתעניינים באופן ספציפי בכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה. לימודים אלה נפרסים על פני כשנה. המפגשים נערכים אחת לחודש, וכל מפגש נערך במרכז רפואי אחר. בסך הכל יש כ- 12 מפגשים בכל מחזור לימודים.

הנושאים בהם עוסקים במהלך שנת ההעשרה כוללים: אי יציבות מפרק פתולומורלי, רצועות צולבות וקולטראליות ופינות הברך, פגיעות סחוס ואפשרויות הטיפול, פגיעות במניסקוסים ואפשרויות הטיפול כולל טכניקות תפירה, פגיעות ברך רב-רצועתיות, אוסטאומיות סביב הברך, פגיעות ספורט בילדים פיזיס פתוח, שיקום לאחר פציעות ברך וניתוחי ברך ארתרוסקופיים, ועוד.

לאחרונה הסתיימה שנת לימודי העשרה למחזור המתמחים השלישי. קבוצת המתמחים כללה 11 מתמחים ממרכזים רפואיים שונים ברחבי

"אנחנו על המפה... בספורט וגם בארתרוסקופיה..."

מחבר: ד"ר ברק סגל, המערך האורתופדי
מרכז רפואי "רמב"ם" חיפה



רקע הפציעה שבעטייה מגיע המטופל, והן בהכרת הציוד ותוכנית האימונים של המטופל. דבר נוסף הוא היכולת להבין את הלהט של המטופל לחזור ולהתאמן עם שיקומו, דבר שיכול להשפיע על תכנית הטיפול.

כבר מרגע הרשמתי למסע האופניים וקבלת תכתובות הדוא"ל הראשונות היה ברור לי כי לא מדובר בעוד "טיול אופניים" קליל בחו"ל אלא נדרשת תכנית אימונים כדי לעמוד ביעד המצופה. במהלך החודשים שקדמו לאירוע וככל שהתקרב המועד הבנתי עד כמה האתגר משמעותי.

את אירוע הרכיבה נבחרה להוביל חברת רכיבה מנוסה בארץ הכינוס, סקוטלנד, אשר עברה בקפידה ובחרה את מסלול הרכיבה שיתאים בדיוק

במאי 2018 השתתף ד"ר ברק סגל (חבר וועד החברה לכיורגיה של הברך ואתרוסקופיה, ומנתח בכיר במערך האורתופדי ב"רמב"ם") במסע אופניים ייחודי אשר אורגן על ידי החברה האירופאית לספורט, כיורגיה של הברך ואתרוסקופיה (). כשלב מקדים לפתיחת כינוס החברה שנערך בגלאזגו, סקוטלנד, בריטניה. הוא מביא בכתבה זו את רשמיו מהמסע.



"חיים הם תנועה מתמדת ותנועה מעידה על חיים". במילים אלו פתח וקרא ד"ר ניק ואן דייק, מומחה בעל שם עולמי בתחום כף רגל והקרסול, לכל חבריו האורתופדים החברים באיגוד האירופאי לפגיעות ספורט (ESSKA), לבוא ולהצטרף לרכיבה מאתגרת הנפרשת על פני 400 ק"מ ומעל 4000 מטרים של גובה מצטבר בסקוטלנד מארחת הכינוס השנה של האיגוד.

אירוע הרכיבה שהתקיים זו הפעם השנייה ברציפות וקיבע מסורת באיגוד האורתופדי, מהווה אירוע מקדים ופותח כחלק מהכינוס של האיגוד שנערך אחת לשנתיים באחת מערי אירופה החברות באיגוד (וישראל בתוכן).

האירוע נקרא Cycling for science.

הרעיון הערכי העומד מאחורי רכיבה זו, הינו כי כאורתופדים המובילים וקובעים דעה בתחום הבריאות והספורט, מצווה עלינו להיות דוגמה אישית ולהיות בראש המחנה בהובלת השתתפות פעילה בפעילות הספורטיבית.

כרופא אורתופד ביחידה לברך וארטרוסקופיות בבית החולים רמב"ם, אשר עיקר עיסוקו הינו בתחום פציעות הספורט, וכמאמין אדוק בחשיבות הפעילות הספורטיבית כחלק מעיסוקי הרפואי והפרטי, ראיתי בהשתתפות בפעילות זו הזדמנות מצוינת לחלוק את תחביבי עם חברי באירופה.

אני מאמין, כי בשונה מתחומים אחרים באורתופדיה, בהם לא בהכרח יש משמעות רבה לחוויית המטפל והיכרותו עם תאונת דרכים למשל בעברו או אפילו ניסיונו כמטופל הנזקק להחלפת מפרק, לאורתופד הספורט ישנו יתרון בבואו באופן אישי מתחום הספורט. יתרון זה מתבטא הן בהבנתו את

"אני שמח ומודה על הזכות שנפלה לידי להשתתף באירוע זה, ולתחושת איך לייצג את החברה הישראלית לכיורגיה של הברך ואתרוסקופיה ואת כלל חברי בתחום פציעות הספורט בארץ, הן ברמב"ם והן במקומות אחרים באירוע בסדר גודל שכזה"

לאירוע המיוחד ולרוכבים שהגיעו מלמעלה מ-12 מדינות שונות. מסלול הרכיבה יצא מעיר הכינוס גלאזגו, נמשך צפונה לאורך כבישי המדינה המקסימה, בדרכים לא עמוסות ודי בטוחות, עד להרים היפים בצפונה של סקוטלנד. המסלול עבר במעבר ההרים העשירי בגובהו באירופה ופנה דרומה חזרה לגלאזגו בירת הכינוס.

במהלך 400 הק"מ של הרכיבה נחשפנו לנופים המרהיבים של חבל ארץ זה, הרים וגבעות, מרחבים ירוקים ואגמים כחולים ולמרבה המזל (הרבה מעבר למזל המקובל בארץ גשומה זו) זכינו גם ליהנות ממזג אוויר מאיר

עיינים ומרובה שמש. למעט שעות בודדות, לא סבלנו ממטרים משמעותיים. במקביל לחוויה המדהימה בחשיפה לנופי סקוטלנד המרהיבים, זכיתי באופן אישי ליהנות גם מחוויה תרבותית נוספת שאינה מובנת מאליה. ברכיבה השתתפו כאמור רוכבים מנוסים מלמעלה מ 12 מדינות, כולם אורטופדים מנוסים המגיעים מכל רחבי הגלובוס - מארה"ב מקנדה ממערב ומזרח אירופה, ואני כמוכן מישראל. החיבור החברתי תוך כדי הרכיבה, בהפסקות ובסוף היום לאחר הרכיבה המעייפת, היה גורם נוסף לזיכרונות המיוחדים שצרבתי מאירוע זה. ההזדמנות לרכב לצד אורטופדים שונים מארצות שונות, איתם חלקתי רשמים וחוויות מתחביבים משותפים הקשורים בספורט, הייתה ייחודית והובילה לנושאי שיחה מעניינים וחיבורים אישיים. עם הגעתנו לגלזגו בסיום המסע, נערכה לנו חוויה של קבלת פנים מיוחדת. ארבעה ימים לאחר יציאת הקבוצה ברכיבה מגלזגו, ולאחר השלמת רכיבה



בת 400 קילומטרים, חזרנו בצהרי יום גשום למתחם הכנסים המפואר בגלזגו. לאחר רכיבה של כ 10 ק"מ תחת גשם רציף בתוככי העיר וברחובותיה, נגלה לעינינו האולם המרשים. בפתחו, תחת גשם שוטף, המתינו כ 30 מחברי וועד האיגוד האורטופדי האירופאי ומארגני הכינוס. הרופאים הבכירים עמדו לבושים בחליפות ובעניבות ומחאו כפיים באופן רציף דקות ארוכות עד הגעת אחרון הרוכבים לאולם הכנסים.

הפתעה נעימה זו הייתה הקדמה לקבלת הפנים המרשימה לה זכינו בפתחת הכינוס בבוקר למחרת.

בבוקר הכינוס, נתבקשנו להגיע לבושים בבגדי הרכיבה עם חולצות הרכיבה הרשמיות של האיגוד.

עם התכנסות כל חברי האיגוד האורטופדים, למעלה מ 3,000 רופאים ואנשי מקצוע מרחבי העולם בתוך אולם הכנסים הענק, הוצג סרטון המסכם את ימי הרכיבה מהיציאה בגלזגו לאורך המסלול ברחבי סקוטלנד ועד למקטע הסיום חזרה בגלזגו.

בסיומו של הסרטון, נדלק האור ו- 37 רוכבים צעדו ועלו לבימת הכנסים לקול מחיאות כפיים ממושכות של הקהל המעביר את תחושת הערכתם למסר שהעברנו עם הרכיבה. בסיומו של הטקס, ניתן האות ונפתח הכינוס האורטופדי של האיגוד האירופאי לפציעות הספורט (ESSKA).

אני שמח ומודה על הזכות שנפלה לידי להשתתף באירוע זה, ולתחושת אישור לייצג את החברה הישראלית לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה ואת כלל חברי בתחום פציעות הספורט בארץ, הן ברמתם והן במקומות אחרים באירוע בסדר גודל שכזה.

וכפי שמופיע במקורותינו בפרקי אבות - אין דבר העומד בפני הרצון! אסיים ואומר כי גם בעוד שנתיים בכינוס הארגון ESSKA צפוי להיערך מסע דומה, והוא יהיה פתוח לכל אורתופד שיחפוץ להרים את האתגר ולהשתתף בו. ★



קרע ניווני של מניסקוס הברך: גישה טיפולית מבוססת - ספרות ואינדיקציות להתערבות ארתרוסקופית

סיכום זה הוכן על ידי וועד החברה לכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה המכהן מאי 2016 עד יוני 2018. חברי הוועד:

- ד"ר יפתח חצרוני (יו"ר)
- ד"ר דרור לינדנר (מזכיר)
- ד"ר עידן אילסר (גזבר)
- ד"ר ברק סגל (חבר)
- ד"ר נסים אלקרינאווי (חבר)

הסיכום המובא להלן מבוסס על מאמר אשר פורסם בעיתון *Journal of ISAKOS* בשנת 2017 על ידי *Stone JA et al* והוא מאגד את מסקנותיהם של מיטב המחקרים אשר נערכו בנושא זה בעיתונים המובילים בתחומנו. חלקים אחרים בו נכתבו על ידי חברי הוועד על פי מיטב הבנתם את הנושא.

כללי:



מכיוון שקרע ניווני סימפטומטי של המניסקוס יכול להפוך תוך מספר חודשים לקרע לא-סימפטומטי במקרים רבים ללא התערבות ניתוחית, ומכיוון שקרע ניווני של המניסקוס מופיע ללא סימפטומים משמעותיים בחלק ניכר באוכלוסייה בעשור שיש לחיים ואילך ממילא, קיים יכוח ארוך-שנים מה הן האינדיקציות הנכונות להציע התערבות כירורגית במקרה זה.

נביא להלן סיכון נרחב מבוסס-ספרות בנושא זה.

סיכום זה כולל את הנושאים הבאים:

1. סקירה היסטורית של מאמרים בנושא הטיפול הארתרוסקופי בקרע ניווני של המניסקוס
2. סיכום מאמרי סקירה ומטא-אנליזות בנושא המניסקוס הניווני
3. קווים טיפולים מנחים בינלאומיים
4. טיפול לא-כירורגי
5. טיפול כירורגי ושיקום אחרי ניתוח
6. אלגוריתם טיפולי
7. סיכומים

1. סקירה היסטורית של מאמרים בנושא הטיפול הארתרוסקופי בקרע ניווני של המניסקוס

טיפול ארתרוסקופי לברך עם קרע ניווני של המניסקוס ואוסטוארתריטיס: שני מאמרים אשר פורסמו בעיתון *New England Journal of Medicine*, האחד על ידי *Kirkley et al* (2008) והשני על ידי *Moseley et al* (2002) ערכו ניסוי ב-180 מטופלים עם ארתריטיס הברך. השוואה בין טיפול כירורגי ארתרוסקופי עם שטיפת הברך בלבד או שטיפה הכוללת הטריה של רקמות (לא נאמר במפורש האם הטריה של קרע מניסקוס או סחוס או שניהם או אחר) לבין טיפול לא-כירורגי לא הראתה עליונות של הטיפול הכירורגי מבחינת מדדי תפקוד הברך בהתאם לסולם WOMAC כשנה

לאחר הניתוח אם כי היה יתרון מסוים לטיפול הכירורגי בתקופה של 3 חודשים לאחר הניתוח. החוקרים הסיקו כי לניתוח אין יתרון על פני טיפול לא-ניתוחי במצבים אלה. ביקורות אמנם נכתבו על רקע ממצאי מחקרים אלה, ביניהן על ידי עורכי העיתון המוביל בעולם בכירורגיה ארתרוסקופית (*Journal of Arthroscopy and Related Surgery*) והן על ידי כירורגים מובילים אשר כתבו את דעתם האישית בעיתון *New England Journal of Medicine* (בין המבקרים שמות מוכרים בעלי שם עולמי כגון *Stuart Lubowitz, Mar* ואחרים). הביקורות התמקדו בעובדה כי מחקרים אלה הוציאו מקבוצת המחקר (קריטריונים של אי-הכללה במחקר) אנשים עם קרעים גדולים של המניסקוס, קרעים שיוצרים נעילות בתנועה, ובאופן כללי לא הבדילו בן סוגי קרעים שונים. כמו כן מציינים המבקרים את הזהירות שיש לנקוט בין התבוננות בממצאי ה-MRI לבין הצורך בניתוח (כלומר, "לא כל קרע מניסקוס ב-MRI מצדיק ניתוח"), וכן יש לקחת בחשבון כי התערבות ארתרוסקופית לעולם לא מטפלת או מונעת את המשך תהליך שחיקת הברך. הם מציינים גם כי יש חשיבות רבה ליצירת הציפיות הריאליות המתאימות אצל המטופל טרם התערבות כירורגית ובכל מקרה חובת המנתח להפעיל שיקול דעת מושכל עם המטופל הספציפי. הקושי להגיע למסקנה כוללת בהקשר זה בא לידי ביטוי במאמר נוסף שפורסם בשנת 2013 בעתון *New England Journal of Medicine* על ידי *Katz et al*. ואשר בחן יותר מ-300 מטופלים במספר מרכזים רפואיים. ראשית, הנבדקים כללו דרגות שונות של ארתריטיס הברך מדרגה 0 ועד דרגה 3 לפי *Kellgren-Laurence*, סימפטומים לפני ניתוח נמשכו לעיתים חודש בלבד ללא המתנה נוספת, רק 26% מהמגויסים הפוטנציאליים הסכימו להשתתף במחקר (מרבית האנשים פשוט בחרו צורת טיפול אחת או אחרת ולא רצו להשתתף בחלוקה אקראית לזרועות הטיפול), וכן 30% מהמגויסים עברו זרוע טיפולית מטיפול שמרני לטיפול כירורגי תוך המעקב. כל אלה הובילו את החוקרים לציין כי אף שלא נראה יתרון ברור לניתוח על פני לא-ניתוח בתקופה של חצי שנה ושנה לאחר תחילת הטיפול, יש להיזהר מאוד במסקנות כוללניות למטופלים עם קרע מניסקוס ניווני ודרגות שונות של ארתריטיס

הטיפול. המחברים במקרה זה סיכמו כי מטופלים בגיל העמידה אשר אין להם שינויים של אוסטאוארתריטיס הברך יש להם סימפטומים של קרע מניסקוס, נהנים מהתערבות של כריתת קרע המניסקוס בהשוואה למטופלים שעוברים שיקום בלבד ללא ניתוח.

טיפול אתרוסקופי לברך עם קרע ניווני של המניסקוס וסימפטומים מכניים ללא אוסטאוארתריטיס:

שאלה נוספת שעולה היא: "האם תסמינים מכניים מהווים אינדיקציה לניתוח?" ההגדרה של תסמינים מכניים אינה חד-משמעית אמנם. תסמינים מכניים יכולים להיות תוצאה של מספר סיבות. אמנם, כשהופעת התסמינים חופפת לזיהוי של קרע המניסקוס בתהודה מגנטית ובהעדר שינויים אוסטאוארתריטיים, ניתן להסיק שהגורם לתסמינים המכניים הינו קרע המניסקוס בסבירות גבוהה.

בשנת 2013 פורסם בעיתון Am J Sports Medicine מחקרו של Yim et al. אשר בדק 108 מטופלים עם קרע ניווני של המניסקוס וללא שינויים ארתריטיים אשר דיווחו כאב מדיאלי של הברך שהגביל פעולות יומיות ואשר לווה בתסמינים מכניים. לא הוגדר במפורש אופי התסמינים המכניים. נערכה השוואה בין מטופלים שעברו אתרוסקופיה לכריתת קרע המניסקוס ולאחריה שיקום לבין מטופלים שעברו שיקום ללא ניתוח. לא נמצא הבדל ברור בין הקבוצות בתוצאה התפקודית אם כי לאחר שלושה חודשים היה יתרון קל בשיפור התפקודי בקבוצה המנותחת בהשוואה למטופלים שלא ניתוחו.

בשנת 2016 פורסם בעיתון Osteoarthritis Cartilage מחקרו של Sihvonen et al. אשר בדק רטרואקטיבית 915 מטופלים שעברו כריתת קרע מניסקוס ובו נערכה השוואה בין קבוצה שדיווחה תסמינים מכניים לפני הניתוח לבין קבוצה ללא תסמינים מכניים. תסמינים מכניים הוגדרו כנעילות או תפיסות של הברך. לא הוגדר משך הזמן של התסמינים, וכן נכללו מטופלים עם דרגות שונות של אוסטאוארתריטיס. נמצא כי נוכחות שינויים ארתריטיים עמדה ביחס הפוך לשביעות רצון של המטופל מהניתוח. שנה לאחר הטיפול, במטופלים עם תסמינים מכניים, שביעות הרצון הייתה נמוכה יותר לעומת הקבוצה ללא התסמינים. רק 47% מהמטופלים דיווחו על שיפור מלא של התסמינים המכניים. המחברים סיכמו כי נוכחות תסמינים מכניים לא בהכרח יכולה לנבא שיפור לאחר ניתוח.

2. מאמרי Meta-analysis ומאמרי Systematic reviews

בשנת 2014 פרסמו Khan et al. מחקר בעיתון CMAJ אשר סיכם מטה-אנליזה להשוואה של כריתת מניסקוס לעומת טיפול לא-ניתוחי, במטופלים בכל גיל עם קרעים ניווניים במניסקוס וללא אוסטאוארתריטיס משמעותית. נמצא שיפור בתפקוד לטווח הקצר של פחות מחצי שנה עם הבדל של 5.6 נקודות בשאלון KOOS לטובת הטיפול הכירורגי, ובמחקרים שכללו נתונים לטווח ארוך לא נמצא הבדל בשאלוני התפקוד או הכאב בין הקבוצות. החוקרים הסיקו כי אתרוסקופיה לא מביאה לשיפור בטווח הקצר או הארוך באופן ניכר יותר בהשוואה לטיפול לא-כירורגי, כיוון שהבדל מינימלי משמעותי קלינית בין הקבוצות נדרש על פי המחברים להיות לפחות 10 נקודות בשאלון KOOS. החוקרים מודים בבטיחות של הגדרה זו, וכן בהטיות אפשריות שונות במאמרים שנסקרו כולל הטיית בחירה (selection bias). בשנת 2015 פרסמו Thorlund et al. מחקר בעיתון BMJ אשר סיכם מטה-אנליזה להשוואה דומה בין קבוצות, אמנם עם דרגות שונות של אוסטאוארתריטיס. נמצאה הטבה קלה בקבוצת ההתערבות הניתוחית על פני הטיפול הלא-ניתוחי בתקופה המוקדמת שלאחר הניתוח, ואשר לא נשתמרה בתקופה מאוחרת יותר. לא נמצא הבדל מבחינת המצב התפקודי של המטופלים בקבוצות השונות. מסקנת החוקרים הייתה, כי הטבה לאחר התערבות אתרוסקופית במטופלים עם אוסטאוארתריטיס הינה קטנה יחסית וזמנית בלבד. גם Monk et al. במחקר מטה-אנליזה שפורסם בעיתון Am J Sports Med בשנת 2016 הסיקו כי הן התערבות ניתוחית

המשך בעמ' הבא <<<

הברך באשר לצורת הטיפול המועדפת.
טיפול אתרוסקופי לברך עם קרע ניווני של המניסקוס ללא אוסטאוארתריטיס:
 בשנת 2013 פורסם בעיתון New England Journal of Medicine מאמרו של Sihvonen et al. בו גויסו 143 מטופלים ללא שינויים אוסטאוארתריטיים. מחקר רב-מרכזי אקראי ופרוספקטיבי זה השווה בין כריתת קרע המניסקוס לבין ניתוח "דמה" (ביצוע שני חתכי אתרוסקופיה זעירים בברך ללא הכנסת מכשור לכריתת קרע מניסקוס). קרעים טראומטיים לא הוכללו במחקר. מטופלים שנמצאו מתאימים, עברו אתרוסקופיה אבחנתית ולאחר שאובחן קרע ניווני של הסהרון הם עברו רנדומיזציה לטיפול כריתת קרע המניסקוס או אי ביצוע כריתת (לא הוכנס מכשיר לכריתת קרע המניסקוס). במעקב לאחר הפעולה לא נמצאו כל הבדלים בין שתי הקבוצות בשום שלב מעקב של המחקר באף לא מדד תוצאתי אחד שנבדק. כן נמצא כי בשתי הקבוצות היה שיפור משמעותי בהשוואה לתפקוד טרם הניתוח. חסרונות המחקר כללו העדר מבחן מקמורי חיובי לקרע מניסקוס ביותר משלושת-רבעים מהמנותחים, וכן כי למעשה כל המטופלים נכשלו בטיפול שמרני וכולם עברו שטיפה אתרוסקופית שהיא בהחלט התערבות כירורגית. בנוסף, הקריטריונים להכללה היו נוקשים מאוד (רק 10-15% מהנבדקים נכללו במחקר), הגדרת המחבר לגבי ניתוח "דמה" הייתה שנויה במחלוקת, וכן הסתבר כי כ-80% מהמקרים כן נצפו פגיעות סחוסיות, מה שעומד בסתירה עם הצהרת המחברים על העדר אוסטאוארתריטיס. כל אלה ועוד הובילו לביקורות רבות על ממצאי המחקר ומסקנותיו.

שני מאמרים בנושא של קרעים ניווניים במניסקוס ללא אוסטאוארתריטיס פורסמו על ידי Herllin et al. כאשר הראשון פורסם ב-2007 בעיתון Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc ובחן 99 מטופלים עם קרעים לא חבלתיים במניסקוס המדיאלי ללא אוסטאוארתריטיס בברך. המטופלים חולקו אקראית לקבוצה שעברה כריתת מניסקוס ואחריה שיקום ולקבוצה שעברה שיקום בלבד. לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות בשום שלב של המעקב. שתי הקבוצות הראו שיפור תפקודי ביחס למצבם טרם הטיפול. המחברים סיכמו שלהבנתם אין הצדקה לאתרוסקופיה מאחר שהתערבות זו לא תרמה לשיפור בתפקוד לעומת שיקום בלבד. ברם, למרות הכללה כביכול של מטופלים ללא שינויים אוסטאוארתריטיים בהדמיה, הסתבר כי באחוז גבוה של המטופלים כן נמצאו פגיעות סחוס משמעותיות בארתרוסקופיה (מצב אשר כידוע מפחית את יעילות ההתערבות לכריתת קרע מניסקוס), וכן לציין כי ב-14 מטופלים נמצא פגיעה סחוסית לא יציבה שהצריכה ממש הטרייה של הנגע הסחוס. ממצאים אלה שוב יוצרים דילמה באופן של פירוש ממצאי המחקר. מחקר המשך שיצא על ידי אותו מחבר ובאותו עיתון בשנת 2013 סיכם תוצאות לאחר חמש שנים מהטיפול, ובו לא נמצאו הבדלים בין הקבוצות בשום שלב של המעקב, כאשר שתי הקבוצות הדגימו שיפור ביחס למצבן לפני הטיפול. בנקודת החמש שנים שתי הקבוצות הדגימו שיפור ביחס למצבן בנקודת השנתיים לאחר הניתוח והתקרבו למצב שלפני הופעת התלונות. גם כאן יש לציין חסרונות המחקר כאשר 13 מטופלים עברו מהקבוצה השמרנית ונזקקו לניתוח. בחישוב התוצאות הסופיות מטופלים אלו נכללו בקבוצה השמרנית לפי עקרונות של Intention to treat analysis אף כי כאמור לא טופלו שמרנית למעשה בתהליך המעקב.

נציין לבסוף את Gauffin et al אשר פרסמו את מחקרם בעיתון היוקרתי מאוד Osteoarthritis Cartilage בשנת 2014 ובחנו 150 מטופלים ללא שינויים אוסטאוארתריטיים בהדמיה, ועם תסמינים לפגיעת מניסקוס במשך שלושה חודשים. המטופלים חולקו אקראית לקבוצה שעברה אתרוסקופיה ולאחר מכן שיקום לעומת קבוצה שעברה שיקום בלבד. מטופלים עם ברך נעולה או תלונות על נעילות חוזרות לא הוכללו בעבודה. מבין 75 מטופלים של הקבוצה הניתוחית, 66 עברו ניתוח בסופו של דבר ומתוכם 56 עברו מניסקטומיה. בקבוצה השמרנית 16 מטופלים עברו בסופו של דבר ניתוח ומתוכם 11 עברו מניסקטומיה. נמצא יתרון מובהק סטטיסטית לטובת הקבוצה שעברה ניתוח וכריתת קרע המניסקוס בהשוואה לקבוצה שעברה טיפול שיקומי בלבד בביקורת של שלושה חודשים ולאחר שנה. בשתי הקבוצות הודגם שיפור ביחס למצב שלפני



קרקע ניווני של מניסקוס הברך

אלחוש מקומי למפרק היכולים לגרום למוט כונדרוציטים (במיוחד בסחוס ארתריטי). עזרי הליכה כגון מקל יכולים להקל גם כן על העומס במפרק ולמנוע צליעה אשר איננה רצויה כמובן.

5. טיפול כירורגי ושיקום אחרי ניתוח

הטיפול הניתוחי הארתרוסקופי לקרקע המניסקוס הניווני דומה בעיקרו לגישה הכירורגית הארתרוסקופית השכיחה המקובלת. על פי רוב נעשה שימוש בפורטלים אנטרו-מדיאלי ואנטרו-לטרלי. שימוש בפורטלים נוספים כגון פוסטרו-מדיאלי או פוסטרו-לטרלי או אחרים אפשרי אך אינו נדרש במרבית המקרים. מתבצעת סקירה של מבני הברך וטיפול בממצאים בהתאם. הטיפול הניתוחי בפגיעת המניסקוס יהיה על פי רוב כריתה של הקרקע. במקביל יטופלו פגיעות סחוס לא יציבות, יוצאו גופים חופשיים ותתבצע הסרה של פליקה נוחה לפי הצורך. חשוב להוסיף כי במידה והמדור המדיאלי "צפוף" ואינו מאפשר גישה נוחה לקרקע המניסקוס (אשר לעיתים הוא ממשיך כמעט עד הקפסולה לעומק המדור האחורי או צמוד לשורש), יש לבצע שחרור חלקי של הרצועה הקולטראלית המדיאלית (בעזרת מחט) אשר יאפשר לטפל במניסקוס עם סיכון מופחת לפגיעת סחוס יטרוגנית.

בטיפול הניתוחי חשוב להימנע ממספר גורמים אפשריים לכשל:

- התעלמות מפוטנציאל הריפוי של תיקון (תפירה) קרקע מניסקוס פריפרי ארוך והעדפת כריתת מניסקוס מלאה "רק" בשל גיל מטופל "מבוגר יחסית"
- טיפול ניתוחי ארתרוסקופי בנוכחות ארטריטיס מאוד מתקדמת (אשר מפחיתה משמעותית סיכוי הצלחת הניתוח כאמור)
- טיפול ניתוחי במניסקוס תוך התעלמות משינויים שחיקתיים נוספים בברך ללא מיצוי ניסיון טיפול שמרני בצורות שונות של פיזיותרפיה וטיפול פונקציונלי אחר למשך 3-6 חודשים
- טיפול ניתוחי ללא טיפול להפחתת סימפטום הכאב באופן תרופתי כשמדובר בברך עם שחיקה מתקדמת

הטיפול לאחר ניתוח הוא משולב. טיפול זה יכול לכולל פיזיותרפיה על פי רוב בדריכה והפעלה מלאה לפי יכולת (למעט מיקרים בהם בוצע תיקון תפירה של המניסקוס). שימוש בקרח, נוגדי כאב, נוגדי דלקת והרמת רגל בימים הראשונים לאחר הניתוח.

חשוב לזכור שדווקא במצבים של שחיקה ארתריטית בברך ישנה חשיבות יתרה לשימור והפעלת השרירים סביב למפרק הברך. הטיפול בפיזיותרפיה ישנתה בין מטופל למשנהו אולם בכל מקרה יכול תרגול קואורדינציה, שיפור זרימת דם ושיפור תפקוד השרירים (חיזוק ארבע-ראשי ורכיבה על אופני חדר כושר). מחקרים (לדוגמה, Osteras H, et al Knee Surg 2014 Sports Traumatol Arthrosc) הוכיחו כי מטופלים שעברו טיפול פיזיותרפיה מיטבי לאחר הניתוח הציגו תפקוד ברך טוב יותר לאחר 12 חודשים בהשוואה למטופלים שלא עברו טיפול פיזיותרפיה מסודר. יש לציין בפני המטופלים כי השיפור הקליני המיטבי מורגש על פי רוב לאחר 3-6 חודשים כפי שהודגם במחקר פרוספקטיבי (Kirkley A, et al. New England Journal of Medicine, 2008).

6. אלגוריתם טיפול

נסכם להלן קווים מנחים המצדיקים שקילת התערבות כירורגית בקרקע ניווני של המניסקוס:

- במידה ודרגת השחיקה הארתריטית היא קלה מאוד

הן התערבות לא-ניתוחית לקרקע ניווניים בסהרון מביאות להטבה, ללא יתרון להתערבות הניתוחית למעט במטופלים בהם הטיפול בפיזיותרפיה נכשל. כמו כן, הם ציינו כי הספרות אינה ברורה בנוגע לתלונות מכאניות כהתוויה חד-משמעית לניתוח. מאידך, Lamplot et al. פרסמו בשנת 2016 את מחקרם בעיתון Bone Joint J אשר הדגים במטה-אנליזה כי מטופלים ללא אוסטאוארתריטיס משמעותית אכן נהנים מניתוח. החוקרים ציינו שיעור גבוה (עד שליש) של מטופלים שעברו מהקבוצה הלא-ניתוחית לקבוצה הניתוחית במחקרים עם מעקב לזמן ממושך.

3. קיים טיפולים מנחים בינלאומיים

להלן התוויות לטיפול ארתרוסקופי בברך עם קרקע ניווני של המניסקוס עם או ללא אוסטאוארתריטיס אשר פורסמו על ידי מספר חברות בינלאומיות: **האקדמיה האמריקאית של הכירורגים האורתופדיים (AAOS) פרסמה שתי תובנות מסקירת הספרות לטיפול ארתרוסקופי במטופלים עם אוסטאוארתריטיס של הברך:**

1. אין עדות חד-משמעית להמליץ או שלא להמליץ על כריתה ארתרוסקופית של קרקע מניסקוס בנוכחות אוסטאוארתריטיס
2. קיימת עדות חזקה להמלצה שלא לבצע שטיפה ארתרוסקופית בלבד כשלעצמה עם או בלי הטרייה במטופלים עם אוסטאוארתריטיס

החברה הגרמנית לאורתופדיה ולטראומטולוגיה פרסמה הנחיות לטיפול ניתוחי בקרקע מניסקוס בהתוויות הבאות:

1. אירועי נעילה של הברך
2. סיפור של חבלה חריפה שהובילה לקרקע המניסקוס
3. קרקע במניסקוס ותלונות מכאניות ללא שינויים אוסטאוארתריטיים משמעותיים
4. נעילת הברך או תלונות מכאניות קשות בנוכחות שינויים אוסטאוארתריטיים משמעותיים
5. התמדת תלונות מניסקואליות למרות טיפול לא-ניתוחי

רשות הבריאות הצרפתית פרסמה הנחיות לגבי הטיפול בקרקע ניווני לא-חבלתי של המניסקוס, בהן מומלץ טיפול לא-ניתוחי למשך ששה חודשים וביצוע MRI במקרה של כישלון הטיפול. כריתה ארתרוסקופית של המניסקוס מומלצת אם אין היצרות של המרווח המפרקי בצילום הברך וממצאי הסהרון ב-MRI תואמים לתלונות ולממצאי הבדיקה הגופנית. אם יש היצרות של המרווח המפרקי בצילום, לא מומלץ לבצע ארתרוסקופיה, אלא אם בבדיקה ה-MRI מתגלה קרקע שמוגדר בלתי-יציב.

חברת הברך האוסטרלית פרסמה נייר עמדה המצהיר כי שטיפה ארתרוסקופית או הטרייה לא משנה את המהלך הטבעי של האוסטאוארתריטיס ולכן אינה מומלצת כטיפול עיקרי. למרות זאת, אין מניעה מביצוע ארתרוסקופיה לטיפול בפגיעות נלוות כגון קרקע מניסקוס.

4. טיפול לא-כירורגי

ככלל, כמעט תמיד מומלץ לבצע ניסיון של טיפול לא-ניתוחי הכולל NSAIDs, מנוחה, קרח, ירידה למשקל גוף מיטבי ופיזיותרפיה למשך 3-6 חודשים. חלק משמעותי מהמטופלים עם קרקע ניווני במניסקוס יגיבו היטב למדיניות זאת בהטבה בסימפטומים. זה נכון במיוחד לגבי מטופלים עם אוסטאוארתריטיס בינונית עד קשה. לא מומלץ מתן משככי כאב נרקוטיים. הזרקת סטרואידים הינה טיפול אפשרי גם כן כחלק מהטיפול הלא-ניתוחי, למרות יעילות שאיננה מוכחת. יש להיזהר כמו-כן מהזרקת חומרי

כאב בברך לאחר ארתרוסקופיה

מחברים: ד"ר אוריאל גיבנבר¹, ד"ר דני דבי¹, ד"ר ישראלי שמואל¹, ד"ר צור בן חיים¹, פרופ' נמחוד חזן^{1,2}.
 1. המערך האורתופדי שיקומי, בית חולים העמק, עפולה
 2. הפקולטה לרפואה ע"ש רפפורט - "הטכניון", חיפה

מערכתית. כאב מקומי מסוג זה אופייני גם בפצע ניתוחי (במידה ולא היתה פגיעה עצבית פיזית, כלומר פגיעה בעצב) עד לסיום ריפוי הפצע הניתוחי. כאב נוירופאתי הוא הכאב שנובע מפגיעה פיזית בעצבים או במערכות העברת האות העצבי במערכת העצבים המרכזית (CNS). נכון להיום אין שיטה אבחנתית מושלמת לאבחן את קיומו של הכאב העצבי. ראוי לציין כי כאב מסוג זה יהיה עמיד לטיפול בתרופות מסוג - (COX INHIBITORS) (Kehlet H., 2006)

רקע



כאב הינו תחושה פסיכופיזיולוגית, המסווגת עקרונית לשלושה סוגים: תחושה (NOCICEPTIVE), דלקת (INFLAMMATORY) ועצבי (NEUROPATHIC). הכאב התחושתי הינו כאב הנוצר לאחר הפעלת רצפטורים עצביים פרפריים בעל סף הפעלה יחסית גבוה באמצעות לחץ, מגע כימי, או טמפרטורה גבוהה. כאב דלקתי נגרם על ידי סף רגישות נמוך לתחושת כאב על רקע פגיעה ברקמה ויצירת תגובה דלקתית מקומית או

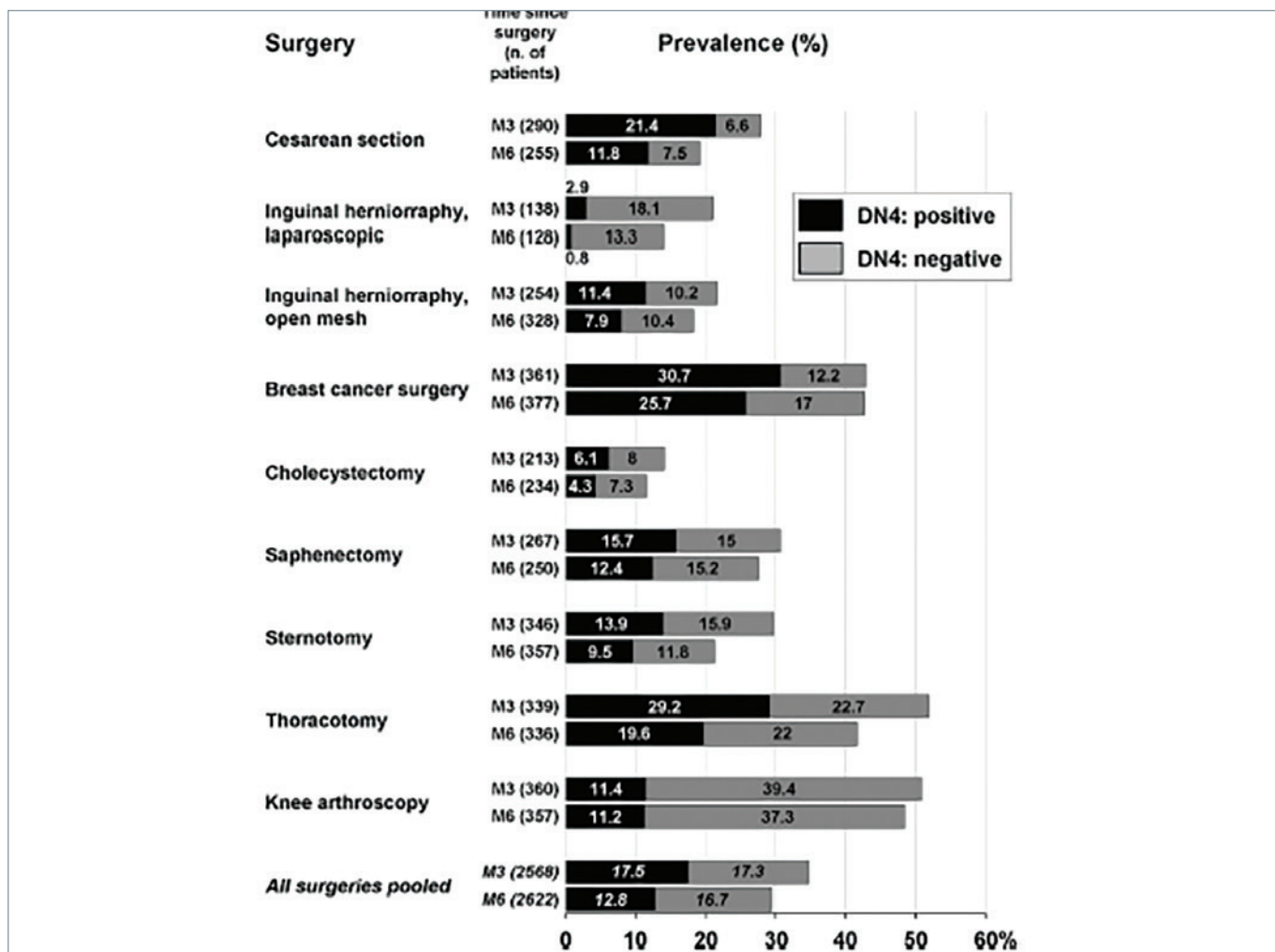
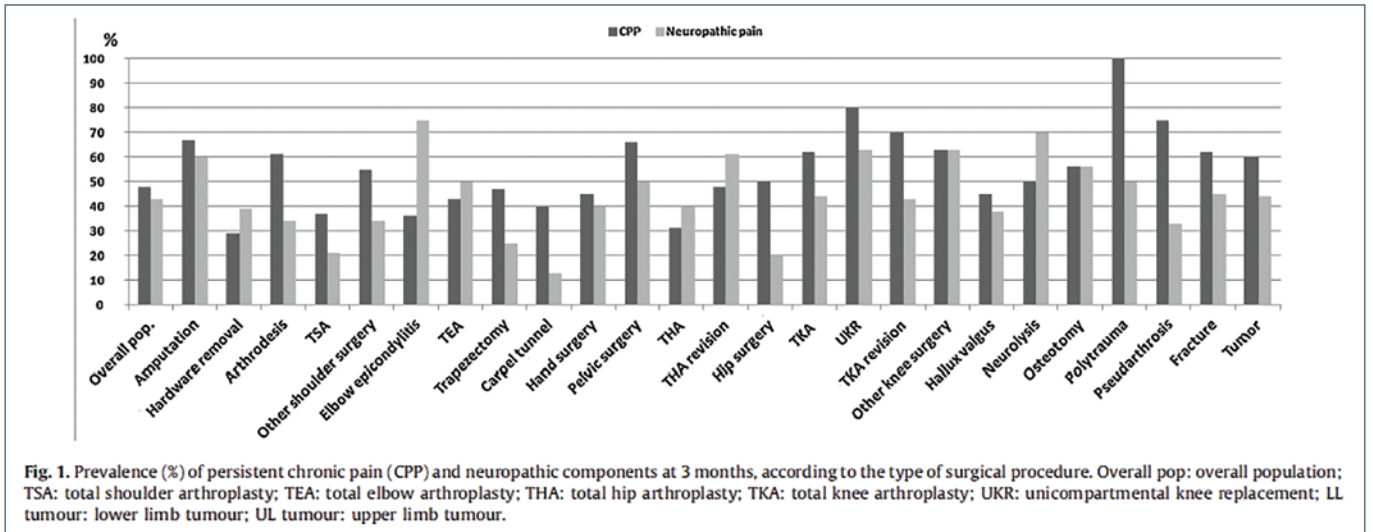


Figure 1. Description of the reported prevalence for PSPP for each subcohort and for the whole cohort, depending on the time of assessment (ie, at the third and sixth months after surgery, hereby named M3 and M6, respectively), and the response to the DN4 (positive: likely to be neuropathic). Prevalence is expressed as percentage of the patients for which complete information about PSPP was available at each time.



כאב בברך לאחר ארתרוסקופיה



מכחצית (!) המטופלים לאחר ניתוח ברך סבלו מכאב שלושה וששה חודשים לאחר הניתוח. כ- 11% סבלו מכאב בעל מאפיינים המתאימים לכאב נירופאתי. נתון שכמעט לא השתנה בין הבדיקות. הסיכון המצטבר (CUMULATIVE RISK) לכאב נירופאתי לאחר ניתוח ברך היה 15.8, ולצורך השוואה - נתון דומה נמצא גם בתורקוטומיה - 16.7.

מחקר המשך פורסם ב-2015. במחקר זה חולקו שאלונים לכאלפיים חולים שעברו ניתוחים ארתופדיים. השאלונים בדקו הארעות של כאב שלושה חודשים לאחר הניתוח, עוצמתו, המצאות של מרכיב נירופאתי (באמצעות שאלוני DN4) ומידת השפעת הכאב על חיי המטופל. כמחצית (!) מהחולים סבלו מכאב מתמשך שלושה חודשים לאחר הניתוח. מתוכם 43% סבלו **מכאב בעל מאפיינים נירופאתיים** וכאב זה גרם לשימוש יתר בנוגדי כאב, הפרעות שינה ולקיצת ימי מחלה. ארתורודזיס, ארתרופלסטיה של הברך ושבר בגפה תחתונה היו גורמי סיכון לכאב כרוני לאחר הניתוח. ניתוח לאפיקונדיליטיס במרפק, **מניסקטומיה**, קטיעה וניירולייזיס היו קשורים להארעות יתר של כאב נירופאתי(1). לסיכום - ניתוחים אורתופדיים בכלל ואתרוסקופיה של הברך בפרט חושפים את המטופלים להמשכות הכאב לאחר הניתוח לכאב כרוני וכן לכאב נירופאתי בהארעות לא מבוטלת.

אבחנה:

אין מבחן אבחנתי לכאב נירופאתי, לכן האבחנה מבוססת על שיפוט קליני. האלמנטים הבסיסיים באבחנה הם זיהוי של כאב סימפטומאטי, שינוי תחושת (ALTERED SENSATION), סיפור קליני מתאים ותסמינים קליניים שמדגימים מיקום נירופאתי או דרמטומאלי ברור, Cruccu, G., 2004). בדיקות הסקר לכאב נירופאתי כוללות בעיקר משתנים תיאוריים, אך קיימים מספר מבדקים שניתן לבצע לצד מיטת החולה. לדוגמה - מבחן "LEEDS" להערכת כאב נירופאתי (Bennett, M., 2001) (LANSS), שאלון PAIN-DETECT (Freynhagen, R., 2006), שאלון כאב נירופאתי (Krause, S. J., 2003) (NPQ), בעלי דיוק של כ-80% בהשוואה לשיפוט קליני מומחה בזיהוי חולה עם כאב נירופאתי וכן שאלון DN4 - (Douleur Neuropathique en 4 Questions) (Bouhassira, D., 2005). גורמי סיכון ידועים להתפתחות כאב נירופאתי:

סקירה - היארעות הכאב לאחר ניתוחים:

במחקר של Horn-Hofmann et al. נבדקו 104 גברים צעירים, שעברו טורקוטומיה. הם עקבו אחר המטופלים והכאב שסבלו שלושה חודשים לאחר הניתוח. רבע מהמטופלים דווחו על כאב בעל משמעות קלינית ויותר ממחציתם דווחו על כאב שגורם לנכות כלשהי (DISABILITY). באופן מפתיע, כאב חריף לאחר הניתוח וכן משתנים פסיכולוגיים כלליים לא היו משמעותיים לצפי הכאב, אך משתנים ספציפיים הקשורים לכאב כן נמצאו משמעותיים. המשתנה היחיד הטוב ביותר היה "מבחן PASS" לעוצמת כאב וכן "מבחן PVAQ" לנכות הנגרמת מכאב. מסקנתם של החוקרים היתה כי משתנים פסיכוסוציאליים הקשורים לכאב כפי שנגזרים ממודל המנעות מכאב תרמו באופן משמעותי לצפי כאב מתמשך לאחר ניתוח (Horn-Hofmann C., 2018). יש לציין את קיומם של "דגלים צהובים", אלו מאפיינים פסיכוסוציאליים של מטופלים הנמצאים בסיכון מוגבר לסבול מכאב כרוני כלשהו. אלו כוללים בין היתר (Lahad A. 2008):

- אמונה שהכאב עצמו קשור לנזק משמעותי או סיכון לנכות
- אימוץ התנהגות המנעותית הנובעת מפחד
- מצב רוח ירוד
- פסיביות בטיפול
- חוסר שביעות רצון בעבודה או עבודה קשה

כאב לאחר ניתוח יכול להמשך זמן רב ולגרור לסבל משמעותי למטופלים, אך האם זה רלוונטי לניתוחים ארתרוסקופיים של הברך הנחשבים לניתוחים "קטנים"?

מחקר חשוב, בנושא כאב בתר ניתוחי, התקיים בצרפת ופורסם בשנת 2014 תחת השם (EDONIS), "Dualé, C. 2004". זהו מחקר פרוספקטיבי, קוהורטי, רב מרכזי שפורסם בשנת 2014. נבדקו כ-2400 מטופלים שעברו ניתוחים אלקטיביים שונים כגון - ניתוח קייסרי, תיקון בקע מפשעתי (פתוח או זעיר פולשני), ניתוחי שד, כריתת כיס המרה, כריתת וריד הספנוס, סטרונטומיה, טורקוטומיה וכן ניתוח ארתרוסקופיה שלה ברך. המחקר בדק את קיומו של כאב כרוני נירופאתי והתפתחותו לאחר כאב נירופאתי לאחר ניתוח (neuropathic postsurgical persistent pain (N-PSPP)). גיל מבוגר ורמת חרדיות נמוכה נמצאו כשני משתנים בלתי תלויים מגנים. ארוע שלילי שארע לאחרונה, רמת חיים נמוכה טרם הניתוח וכן היסטוריה קודמת של כאב נירופאתי פרפרי היו גורמי סיכון.

	Neuropathic pain	Inflammatory pain
Positive symptoms and signs		
Spontaneous pain in damaged area	Yes	Yes
Heat hyperalgesia	Rarely	Often
Cold allodynia	Often	Rarely
Hyperpathia (increased threshold and explosive suprathreshold pains)	Often	Never
Aftersensations	Often	Rarely
Paroxysms	Often	Rarely
Burning pain	Often	Rarely
Throbbing pain	Rarely	Often
Negative symptoms and signs		
Sensory loss in damaged nerve territory	Yes	No
Motor deficit in damaged nerve territory	Often	No

Table 2: Characteristic features of neuropathic and inflammatory pain

נקרוסיס ואפופטוזיס והומלץ להמנע משימוש בבופיבקריין ולידוקאין, ולהעדיף שימוש במפיבקאין ורופיבקאין במינון הנמוך ביותר האפשרי. ההמלצות משמעותיות יותר במקרים שבהם טרם הזריקה היה פגיעה סחוסית (OSTEOARTHRITIS) משום שהנזק לתאים משמעותי יותר במקרה זה. לא ידוע האפקט לאורך זמן של הזרקות אלו בהקשר לחיות התאים (Kreuz, P. C., 2018).

סיכום

לאחר ניתוחים ארתרוסקופיים שכיחות הכאב הכרוני ובעיקר הכאב הניורופאתי הינה משמעותית ביותר ויתכן שאינה מטופלת באופן מלא. אבחון טרם הניתוח של חולים המועדים לכאב כרוני הינו קריטי ובחולים אלו מומלץ לשקול הוספת טיפול אדג'ובנטי בנוגדי כאבים ניורופאתיים. מעבר לטכניקה מיטבית והמנעות מגורמים ידועים להתפתחות כאב כרוני לאחר ניתוח, הטיפול המומלץ בכאב ניורופתי הינו מולטימודאל:

- מומלץ לשקול PAIN AJUVANT על ידי טיפול סינרגיסטי תוך מפרקי ב:**
- סטרואידים
 - NAROP במינון נמוך
 - Dexmedetomidine
 - מומלץ בחום לשקול טיפול פומי בנוגדי כאבים ניורופאתיים בנוסף לטיפול הרגיל בכאב!!!
 - הרכב הזרקה תוך מפרקית המומלצת הינה: **mL 0.2% ropivacaine+2 µg/kg dexmedetomidine+40 mg 18**
 - **★ methylprednisolone**

- רקע גנטי
 - כאב קודם לניתוח
 - עוצמת הכאב לאחר הניתוח קשורה להתפתחות כאב כרוני (יתכן על רקע שינויים ניורופלסטיים)
 - גורמים פסיכוסוציאליים
 - מין וגיל (מין נקבה וגיל צעיר הם גורמי סיכון)
- ניתן לחזות במידה מסוימת התפתחות של כאב כרוני לאחר ניתוח על ידי שימוש במבחן תגר נוסיצפטבי טרם הניתוח. תוצאה חיובית משמעותה סיכון יתר להתפתחות כאב כרוני לאחר הניתוח.

טיפול

כאב ניורופאתי, כולל זה שהינו סיבוך לכאב אקוטי לאחר ניתוח, הינו מחלה ניורודגנרטיבית הדורשת

טיפול מתאים: הטיפול בכאב כרוני ניורופאתי הינו מורכב ודורש גישה רבת תרופתית העושה שימוש בתרופות מסוג קטמין, גבפנטין או פרנבאלין, לצד מעכבי COX, סטרואידים, בלוק עצבי (לאחר הניתוח) והזרקה תוך מפרקית של תרופות נוגדות כאב ודלקת. כמו כן יש לשאוף לצמצם את הכאב החריף לאחר הניתוח תוך נסיון להקטין את תופעת הפלסטיות העצבית (CENTRAL NEUROPLASTICITY).

הזרקה תוך מפרקית של חומרים שונים כגון לידוקאין, מורפין ומרקאין הינה אחת השיטות השכיחות לאבחון ואף טיפול זמני בכאב שנובע ממפרק הברך. אך אינו מומלץ כחומר יחידני לטיפול בכאב לאחר ארתרוסקופיה של הברך (Aasbø V., 1996). יש לציין כי אף מתוארים בספרות מקרים בודדים של טוקסיות קרדיאלית לאחר הזרקה בופיבקאין לברך, Sullivan (S. G., 1994). אך אף יותר משמעותי מכך הינה ההוכחה כי בופיבקאין הינו טוקסי לכונדרוציטים (IN VIVO (Chu, C. R., 2010). רופיבקאין נמצא בטוח יותר ופחות כונדרוטוקסי ולכן מומלץ יותר לשימוש (Piper, S. L., 2008). במטאאנליזה וסקירת ספרות שבדקה השפעתה על הכונדרוציטים של זריקה חד פעמית לברך של מספר חומרי אלחוש שפורסמה לאחרונה נמצאו 12 מאמרים שכללו ארבעה סוגים של תרופות נגד כאבים שהוזרקו לברך: Bupivacaine, lidocaine, mepivacaine, ropivacaine. שני הראשונים נמצאו ככונדרוטוקסיים יותר מהאחרונים. כמות התאים המתים עלתה בצורה משמעותית בהתאם לסוג החומר, המנה וכתלות בזמן. התאים נפגעו יותר כאשר היתה פגיעה בסחוס טרם הזריקה. לא נמצא מחקר שהוכיח פגיעה בתאים כאשר נעשה שימוש בריכוז נמוך של בופיבקאין (0.0625%) רופיבקאין (0.1-0.2%) ומפיבקאין (0.5%). בסיכום המאמר נכתב כי כל החומרים הוכיחו כונדרוטוקסיות - מוות תאים,

	CESAREAN SECTION	INGUINAL HERNIORRHAPHY (LAPAROSCOPIC)	INGUINAL HERNIORRHAPHY (OPEN MESH)	BREAST CANCER SURGERY	CHOLECYSTECTOMY	SAPHENECTOMY	STERNOTOMY	THORACOTOMY	KNEE ARTHROSCOPY	All SURGERIES POOLED
	475	183	533	544	326	481	445	691	546	4,224
Cumulative risk of N-PSPP	24.5 (18.9-30)	3.2 (1-6.2)	12.4 (8.2-16.5)	37.1 (31.9-42.2)	7.5 (4-11.1)	19.2 (14.2-24.1)	16.7 (12.8-20.7)	32.7 (27.5-37.9)	15.8 (12-19.6)	20.6 (18.9-22.2)

REFERENCES

1. Fuzier R, Rousset J, Bataille B, Salces-y-Nédéo A, Maguès J-P. One half of patients reports persistent pain three months after orthopaedic surgery. Anaesth Crit Care Pain Med. 2015 Jun;34(3):159-64.

הנדסת רקמות ברפואה אורתופדית של פציעות ספורט: התפיסה העכשווית

מחברים: ד"ר יובל פוקס, ד"ר עלי פעאור
מחלקה אורתופדית, מרכז רפואי מאיר, כפר-סבא

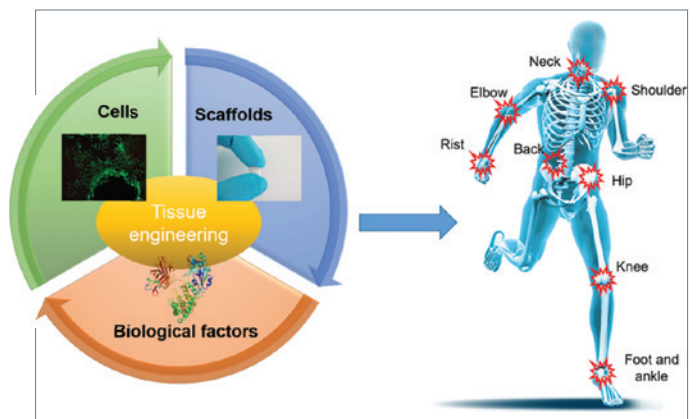
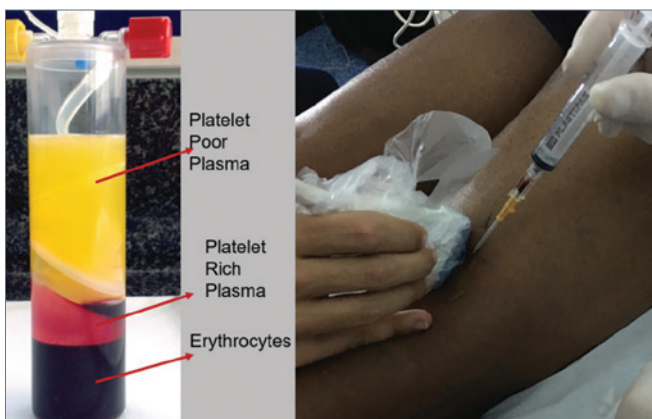
מבוא

קושי גדול בהבנתנו את הגורם והתוצאה במחקרים שונים. ניתן לתאר את סוג הפלזמה העשירה בטסיות לפי שיטת הייצור. בארה"ב, מנהל התרופות והמזון אישר שיטות המבוססות על פלזמה עשירה ליישום קליני. מבין המצדדים בטיפול בעזרת פלזמה עשירה בטסיות, יש הטוענים כי חלק מהתוצאות הקליניות השליליות המתוארות במאמרים שונים, נובעות מאיכות ירודה של הכנות הפלזמה העשירה בטסיות המיוצרות בציוד שאינו מתאים. לעומת זאת, אין הוכחות או הנחיות המעדיפות שיטה אחת על פני האחרת. היבט חשוב נוסף שיש לקחת בחשבון הוא יחסי מינון-השפעה. במחקר שבוצע לאחרונה, נמצא כי ריכוז מסוים של פלזמה עשירה בטסיות מונע התמיינות שומנית ומעודד התמיינות לעצם והתרבות תאי גזע במח העצם במודל דלדול עצם. לעומת זאת, ריכוז גבוה יותר של פלזמה עשירה בטסיות מונע התמיינות לעצם ובכך מביא לתוצאה הפוכה. לגבי נוכחות ליוקציטים בפלסמה עשירה בטסיות, הודגם כי עושר בליוקציטים יכול לגרום לתגובת דלקת בלתי הולמת, ואילו פלזמה עשירה בטסיות ללא ליוקציטים הביאה לתוצאות טובות יותר בשל התהליך הדלקתי המבוקר. עם זאת, ישנם מחקרים שהראו כי פלזמה עשירה בטסיות ועשירה בליוקציטים יכולה להתחיל גם דלקתי חיובי המביא ליצירת כלי דם חדשים. יש אם כן עדיין כברת דרך לעבור כדי להבהיר באופן מחקרי את ההשפעה של ליוקציטים על התוצאה הקלינית של

הנדסת רקמות מהווה בסיס לגישה טיפולית הניצבת על שלושה מאפיינים עיקריים: פיגומים (Scaffolds), תאים, וגורמים ביולוגיים (כגון גורמי גדילה וגירוי פיזיקלי). מטרתה היא לחקות את הרקמות הטבעיות על מנת להשיג תהליך ריפוי טוב יותר כדי לשמור, להגן או לשפר את המבנה של הרקמה וכן לשפר את פעילותם של רקמה או איבר מסוימים שספגו פציעה. בהקשר זה הקהילה המדעית הבין-לאומית והקהילה הרפואית איחדו מאמצים על מנת להשיג אסטרטגיות קליניות טובות יותר להנדסת רקמות שיוכלו לתת מענה לאתגרים הטיפוליים. בסקירה זו נסכם ידע מרכזי שהצטבר במחקרי הנדסת רקמות חשובים בנוגע לגורמי גדילה, Scaffolds, ותאי גזע בטיפול בפציעות ספורט אורתופדיות.

גורמי גדילה

גורמי גדילה הם חלבונים היכולים לפעול בגרעין התא על מנת להפעילו להתמיינות, הגירה, הישרדות, יצירת חלבונים ועוד. לגורמי גדילה היכולת להשפיע על פעילות התא אך הם אינם יכולים לתקן פגם מסוים בעצמם או להיות בעלי השפעה קלינית ישירה כשלעצמם.



גורמי גדילה שמקורם בטסיות

טיפול בפלזמה עשירה בטסיות. חשוב גם לקחת בחשבון את הקושי בפרשנות התוצאות הקליניות כאשר קיים מגוון כה רחב של דרכי הכנת פלזמה עשירה בטסיות. השאיפה היא כי בהתחשב בכל ההיבטים הללו, בעתיד נוכל למקסם את הפוטנציאל הטיפולי של פלזמה עשירה בטסיות באופן שיילקח בחשבון כלל הגורמים כך שפלזמה עשירה תוכן בהזמנה אישית עבור כל פציעה ספציפית.

פלזמה עשירה בטסיות פותחה כתאוריה מאז שנות התשעים. טכנולוגיה זו מבוססת על אספקת/הפעלת פיברין וריכוז גבוה של גורמי גדילה עם פוטנציאל לסייע בהתחדשות רקמות, כולל עצמות ורקמות רכות. פלזמה עשירה בטסיות מורכבת מגורמי גדילה שונים וציטוקינים אחרים הנמצאים בפלזמה עשירה: גורמי גדילה שמקורם בטסיות, IGF-, IGF-1, TGF-beta, 2, גורם גדילה אפידרמלי (EGF), אינטרלוקין 8, EGF ווסקולרי, גורם גדילה הפטוציטי, גורם גדילה קרטינוציטי, גורם גדילה לרקמת חיבור ועוד רבים. לעומת זאת, קיימת שונות בין פרטים שונים ושונות אף בתוך אותו הפרט, כמו גם שונות הנובעת משיטות הכנה בהן השתמשו. עובדות אלה יוצרות

יישומים קליניים של גורמי גדילה שמקורם בטסיות

ישנן מספר שיטות להפקת פלזמה עשירה בטסיות הפועלות על עקרון הצנטריפוגה. ניתן לחלק אותן למערכות צנטריפוגה המפיקות ריכוז גבוה

נראה כי עתידם של יישומי פיגומים יהיה תלוי בהידרולגים. הידרולגים הם רשת פולימרים תלת-ממדית (3D) היכולה להיווצר מפולימרים טבעיים או סינתטיים, המציעה אפשרות ייחודית ליצור שתל איכותי. מכיוון שלסביבה החוץ-תאית יש תפקיד בוויתוס התנהגות התא, הקהילה המדעית איחדה מאמצים על מנת ליישם הידרולגים עם אותות מכניים, מבניים והרכביים ספציפיים לרקמת מטרם מסוימת.

למשל, פותחה שיטה מהפכנית המשתמשת בהידרולג מסוים המאפשר לשלוט על תהליך היווצרות כלי דם חדשים. שיטה זו הראתה תוצאות מבטיחות בכמה יישומים רפואיים, כמו הטיפול בפגיעות דיסק תוך חולייתיות, סחוס ומניסקוס. באופן בסיסי, גישה זו מנצלת את מאפייניו הייחודיים של ההידרולג הספציפי על מנת לחקות את רקמת המניסקוס הטבעית. בהתאם להידרולג הספציפי, ניתן לעכב את יצירת כלי-הדם החדשים או להוביל ליצירת כלי-הדם.

ביחס לממשק עצם-סחוס, השימוש בשתי שכבות המשלבות פיגומים שונים היא התפתחות טבעית בטיפול בפגמים אוסטאונדרליים (Osteochondral lesions). הסתבר כי שכבת הידרוקסיאפטיט מאפשרת הידבקות והתברות תאי גזע מזנכימליים (MSCs) המתמיינים לשכבת סחוס ותומכת ביצירת עצם. במחקר אחד פיגומים דו-שכבתיים פותחו ויושמו על ארנב בפגם אוסטאונדרלי בסחוס הברך. היווצרות סחוס חדש וגדילה נרחבת של עצם תת-סחוסית נצפו בשכבה המדוברת של הפיגומים.

ננוטכנולוגיה היא כלי נוסף בתחום חידוש הרקמות. השימוש בחלקי ננו על בסיס חלבון או פולימר מאפשר מעבר תאים, תרופות, וחומרים ביואקטיביים על מנת ליצור אסטרטגיות לשחרור מבוקר של חומרים שונים.

מגמות עדכניות נוספות ביישומן של גישות הנדסת רקמות בתחום האורתופדיה הועלו כתוצאה של שילוב הדפסה ביולוגית תלת ממדית וננוטכנולוגיה. אסטרטגיה חדישה זו מאפשרת ליצור למטופל פיגום בעל תכונות מתקדמות הניתנות לכוונון. השליטה בנקבוביות, בחדירות, בתכונות פני השטח, תכונות מכניות ראשוניות ופירוק ביולוגי מאפשרות גישות חדשות כלפי אסטרטגיות הנדסת רקמות טובות וחכמות. במחקר אחד יצרו למשל פיגום תלת-ממדי שהודפס ביולוגית ליצירת מניסקוס הברך.

תאי גזע

תאי גזע (MSCs) הם קבוצה מאד מיוחדת של תאים להם שלושה מאפיינים עיקריים: (1) היכולת להישאר במצב שקט, ללא התמיינות, עד להופעת גירוי; (2) היכולת להתמייין לשורות רקמות רבות; ו- (3) היכולת לעבור מחזורי התרבות נוספים (חידוש-עצמי).

תאי גזע יכולים להיות מסווגים לפי מקור הרקמה, או לחילופין לפי יכולתם לעבור התמיינות כדלקמן: (1) תאי גזע טופיפונטיים נמצאים בעובר ויכולים להתמייין לכל סוגי התאים המתמחים; (2) תאי גזע פלורופונטיים מבודדים מן העובריים ויכולים להתמייין למגוון סוגי תאים מכל שלושת שכבות הנבט (אקטודרם, מזודרם ואנדודרם); (3) תאי גזע מולטיפונטיים יכולים להתמייין רק לסוג מצומצם של תאים מתמחים (כגון תאי גזע מזנכימלים מתאי גזע עצביים ותאי גזע המטופואטיים) ו- (4) תאי גזע יוניפונטיים נלקחו גם הם מאיברים בוגרים המביאים סוג של תאים מתמיינים (כגון קרטינוציטים ואוליגודנדרוציטים בלתי בוגרים).

בשנים האחרונות יש התפתחויות משמעותיות בחקר תאי גזע לשימוש בטרואמה של ספורט בפרט ואורתופדיה בכלל. עם זאת, אך נדרש עוד מחקר רב על מנת לחדד את תפקידה של הטכנולוגיה החדישה הזו ויכולתה לסייע בתהליכים ביולוגיים של פציעות וטרואמה כאמור.

השימוש בטיפולים המבוססים על תאי גזע עודנו מצומצם בשל הגבלות רגולטוריות וגורמים סוציאוקונומיים. לאחרונה, עלה השימוש בתאי גזע בוגרים בטיפול במפרקים פגועים.

אנו נמוך של טסיות ולוקוציטים. לכך יש השפעה על מגוון גורמי הגדילה, ודבר זה מוביל לקושי בהחלטה מהי המערכת המתאימה ביותר. קיימת מחלוקת לגבי התוצאות הקליניות. חשוב לקחת בחשבון כי תוצאות אלה התקבלו מפציעות או מודלים פתולוגיים שונים המערבים רקמות שונות והכנות שונות של פלזמה עשירה בטסיות. על כן הקושי להסיק מסקנות ברורות.

בנוגע לפתולוגית גיד אכילס, מספר קטן של מקרים הראה שיפור קל בתוצאה תפקודית לאחר הזרקת פלזמה עשירה בטסיות. לעומת זאת, לא נראתה השפעה על אזור הפגיעה בהדמיית תהודה מגנטית (MRI). לאחרונה, השפעות בעלות תועלת ושיעור סיבוכים נמוך בהזרקת פלזמה עשירה יחידה תוארו עבור פגיעה בגיד אכילס מסוג non-insertional בקבוצה גדולה של מטופלים עם מעקב בינוני עד ארוך טווח.

מצד שני, תוצאות סותרות דווחו בנוגע להשפעה של פלזמה עשירה בטסיות על החיבור הביולוגי של שתל רצועה קדמית צולבת. הניסיון להגדיל את שילוב השתל בתעלה על ידי מתן פלזמה עשירה בטסיות לא הראה שינויים משמעותיים על פי רוב.

הטכנולוגיה הקשורה בפלזמה עשירה בטסיות נבדקה במגוון מחלות אורתופדיות, אך ברפואת ספורט, במיוחד במצבים בהם המטרה היא לשפר את התוצאה הקלינית ולרזר את ההחלמה באתלטים מקצוענים.

הסוכנות העולמית נגד סימום בספורט והוועד האולימפי הבינלאומי (IOC) העריכו את השפעת הפלזמה עשירה בטסיות בחוקים נגד הסימום. טען כי לזריקות מקומיות של פלזמה עשירה בטסיות יכולה להיות השפעה מערכתית שתשפיע על בדיקות הסמים כמו גם השפעות אנאבוליות המשפיעות על הביצועים הכלליים. עם זאת, מאז 2011 הסירה הסוכנות העולמית נגד סמים בספורט זריקות תוך שריריות של פלזמה עשירה בטסיות מן "הרשימה האסורה" בטענה כי אין סימוכין עדכניים בנוגע לשימוש בשיטות אלו למטרות שיפור ביצועים, למרות שהכנות אלה מכילות גורמי גדילה. בדומה לכך, ה-IOC מוכן לקבל את השימוש בפלזמה עשירה בטסיות בשל חוסר הסימוכין להשפעות מערכתיות המשפיעות על הביצועים.

טכנולוגיות פלזמה עשירה בטסיות היא טכנולוגיה מבשרת טובות לרפואת ספורט ואורתופדיה, אך אין הוכחה ברורה ליתרונה בהשוואה לטיפולים הסטנדרטיים. זוהי בסופו של דבר שיטה לקצירת גורמי גדילה אוטולוגיים. מה שטרם ברור הוא הטכניקה הרצויה ביותר לשימוש עבור כל רקמה וסוג פציעה. מעבר לזאת, יש לבצע אופטימיזציה כאשר הכי טוב להשתמש במינן ובשילוב עם מרכיבי טיפול אחרים. בנוסף, יש צורך בפיתוח נהלים מתאימים והעלאת רמת הסימוכין העובדתי מחקרי טרם היישום הנרחב כאפשרות טיפול לפציעות מפרקים, גידים, רצועות ושרירים. קשה לפענח את תוצאות המחקרים הקליניים של פלזמה עשירה בטסיות בשל מגבלות האיכות והשיטות של ניסויים קליניים שפורסמו. כאשר כל אלה נלקחים בחשבון, חשוב להעלות את תשומת הלב לנושאי השיטתיות בעיצוב, יישום ופיתוח ניסויים קליניים על מנת להגיע להבנה טובה יותר של טכנולוגיה זו.

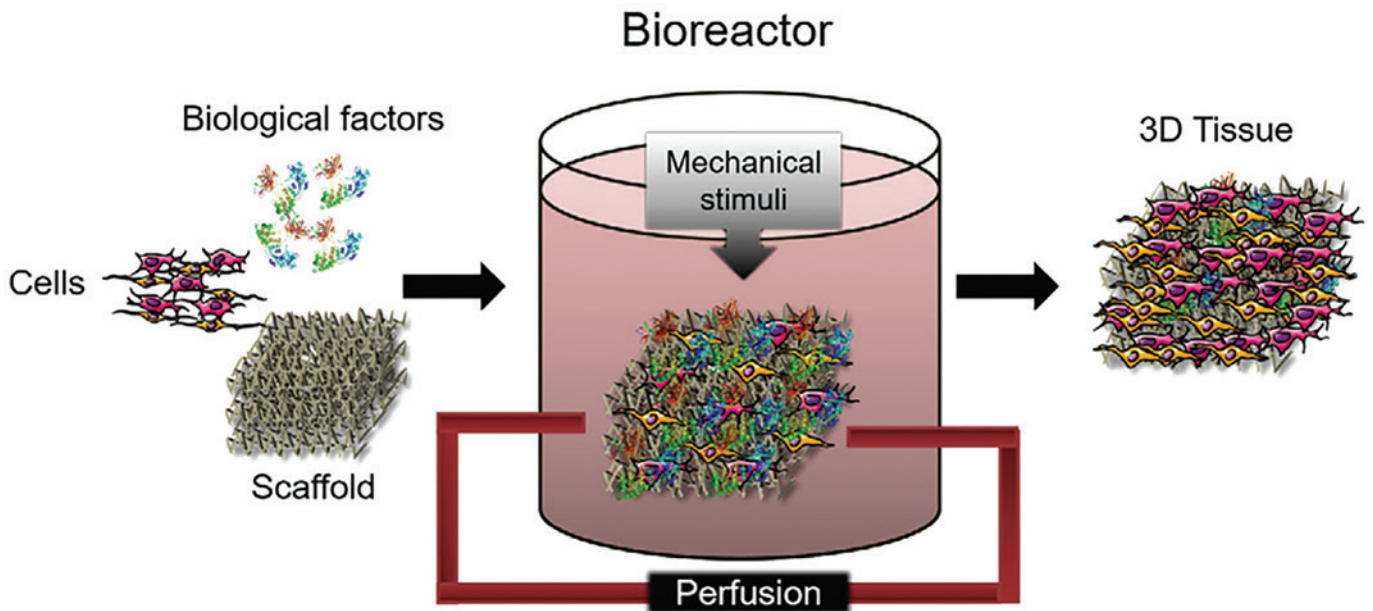
פיגומים (Scaffolds)

חומרים ביולוגיים נחקרו לעומק ובחלקם כבר נעשה שימוש תוך שימוש בגישות הנדסת רקמות שונות.

פיגומים יכולים לשחק תפקידים שונים. ניתן להשתמש בהם כתמיכה מכאנית או ככלי תומך להעברת גורמי גדילה ו/או תאים. בין החומרים הביולוגיים שנבדקו, המבטיחים מביניהם כוללים בין היתר אלגינאט (אלמוג), כיטוסטאן, הידרוקסיפאטיט, קולגן, חומצה האילורונית וחומצה פולי-גליקולית. בנוגע לחידוש המניסקוס לדוגמה, נעשה שימוש בחומרים ביולוגיים מסוימים כשתלי פיגומים. תוצאות ניסויים קליניים ופרה-קליניים שנעשו בתחום זה הראו בעיקרם שיפור תפקודי מעודד אך לא ניתן להתעלם ממגבלות של חלק מהמחקרים כגון העדר קבוצת בקרה ומדגמים קטנים מאוד.



הנדסת רקמות ברפואה אורתופדית של פציעות ספורט



בהשוואה לשימוש באסטרטגיות של תאים בלבד. ריכטר ואחרים פרסמו הערכה קלינית של תאי גזע בשילוב מטריקס במעקב בן שנתיים בפגמי סחוס בכף הרגל ובקרסול. המחקר המעניין העריך 25 מטופלים והראה תוצאות קליניות טובות. לא נצפו סיבוכים משמעותיים, אך יש לזכור כי לא נבדקה גם קבוצת ביקורת. כותבי המאמר הסיקו כי זוהי שיטה בטוחה לטיפול בפגמי סחוס ואשר היא בעלת יתרון בהיותה הליך חד-שלבי.

אסטרטגיה אחרת בה נעשה שימוש היא שילוב פיגומים עם תאים בביוראקטורים (Bio-reactors). ביוראקטורים משמשים לספק סביבה פיזיולוגית במעבדה לרקמה ספציפית בזמן התבגרות הרקמה על מנת לחקות את הסביבה הטבעית. טכנולוגיית זו מאפשרת לשמור על אספקה קבועה של רכיבי תזונה והסרה של חומרי פסולת מן התאים. מספר חוקרים הדגימו תוצאות מבטיחות בשימוש בהנדסת רקמות מטריקס קולגן זרוע בכונדרוציטים אוטוגניים שהתגרו בביוראקטור לפני ההשתלה.

סיכום

הנדסת רקמות שואפת ליצור מהפכה בכל הנוגע לגישה הקלינית לכמה אתגרים באורתופדיה של פציעות ספורט. למרות זאת, הגישה איננה יכולה להתפס כפשוטה והיא למעשה רב-תכליתית ורב-תחומית. כמה צעדים חשובים כבר נעשו וכיום עבודה קלינית כבר כוללת את השימוש בתאים, גורמי גדילה ופיגומים (Scaffolds). במסגרת זו יש חשיבות לכך שקלינאים יכירו את השפה החדשה הניצבת לפתחו של העתיד אשר כוללת מושגים בביולוגיה, ביוכימיה, הנדסה, ננוטכנולוגיה, גנטיקה עוד. ★

יישום קליני של שימוש בתאי גזע

גישה אחת שנוסתה היא אספקה של MSCs אשר גודלו במעבדה והעברתם באופן ת-עורי אל אזורים פגועים. שיטה זו דווחה כשימוש אפשרי לתיקון פציעת מניסקוס.

מחקר קליני אשר כלל 180 מטופלים בוצע על מנת להעריך את איכות חידוש הסחוס המפרקי לאחר קידוח תת-סחוס בארתרוסקופיה ובעקבותיו הזרקת תוך-מפרקית של תאי-אב אוטולוגים מדם פריפרי בשילוב עם חומצה היאלורונית. דווחו תוצאות מעודדות המרמזות על כך שחל חידוש מסוים של סחוס מפרקי היאליני.

אחרים העריכו גם את השפעת תאי גזע בלתי מתורבתים ממח העצם בהאצת החלמת גיד לעצם בתעלת עצם הירך לאחר שחזור רצועה צולבת קדמית בשימוש בנידי המיתר של הברך. התוצאות הראו כי כפי הנראה לתאי גזע בוגרים ממח העצם תפקיד מצומצם אם בכלל בקידום החלמה וריפוי של הרצועה הצולבת הקדמית. לאחרונה, דווח על ניסוי אקראי כפול-סמיות עם קבוצת ביקורת ב- 55 מטופלים המקבלים זריקות תוך מפרקיות של MSCs אנושיים לאחר שעברות כריתת מניסקוס חלקית. הודגם שיפור בדרגת כאב והחוקרים הסיקו כי שימוש ב- MSCs הוא אסטרטגיה שיש לקחת בחשבון בחידוש מניסקוס.

השתלת תאי גזע המשוייכים למטריקס

אסטרטגיות חדשות המבוססות על שילוב של פיגומים (Scaffolds) ו- MSCs, ה"קבלנים", כביכול, במטרה לשחזר סחוס מפרק היאליני הן אטרקטיביות

REFERENCES

Costa JB, et al. Tissue engineering in orthopaedic sports medicine: current concepts. JISAKOS 2017;0:1-7.





12TH Biennial

ISAKOS CONGRESS 2019

Cancun, Mexico • May 12–16, 2019

REGISTRATION NOW OPEN!

A comprehensive educational experience, providing the latest research from around the world—in one place. From basic to advanced topics and surgical techniques, the ISAKOS Congress allows for networking with international peers and experts.

- Six Half-Day Pre-Courses
Saturday, May 11, 2019
- Sports Rehabilitation Concurrent Course
- 300+ Scientific Papers
- Panel Discussions & Debates
- Symposia
- Lunchtime Lectures & Workshops
- Surgical Demonstrations
- Instructional Course Lectures
- Paper & ePoster Presentations
- Technical Exhibits
- CME Certification
- Spouse & Guest Program
- Welcome Reception

isakos.com/2019congress



#ISAKOS2019

הגישה הטיפולית לקרע רצועה צולבת קדמית בילדים: מסמך העמדה של הוועד האולימפי הבינלאומי - 2018

מחבר: ד"ר יפתח חצרוני
מחלקה אורתופדית, מרכז רפואי "מאיר", כפר-סבא
הפקולטה לרפואה על שם סאקלר, אוניברסיטת תל-אביב

(תוך 3 חודשים מהפציעה) לשחזור רצועה על מנת להפחית את הסכנה של מעידות חוזרות והיווצרות פציעות נוספות כגון קרעים במניסקוסים אשר מפחיתים את סיכויי ההחלמה המלאה לאחר ניתוח. התומכים בגישה הלא-ניתוחיים בשלב הראשון מציינים כי בנייתוח יש סיכונים לא מבוטלים, כולל סכנה לפגיעה בסחוס הצמיחה בגיל צעיר, קרע חוזר של השתל בצעירים שהם מאוד פעילים בספורט, וכן מציינים את העובדה שניתוח לא בהכרח מונע היווצרות של ארתריטיס הברך אשר יתכן כי נגרמת כתוצאה

קרע רצועה צולבת קדמית (ACL) המתרחש בילדים היא פציעה המטרידה את כולנו יותר מאשר פגיעה ברצועה זו בקבוצות גיל מאוחרות יותר. קרע הרצועה בילד יכול להוביל לפגיעה בתדמית הגוף וחוסר שביעות רצון משמעותית מחוסר יכולתו להיות מעורב בפעילויות חברתיות ומקצועיות להן היה מורגל עד רגע הפציעה. אבל בנוסף לכך, פציעה זו יכולה להוביל להיווצרות פגיעות מלוות נוספות כגון קרעים במניסקוסים וחמור מכך - פגיעות בסחוס המפרק וראשיתו של תהליך

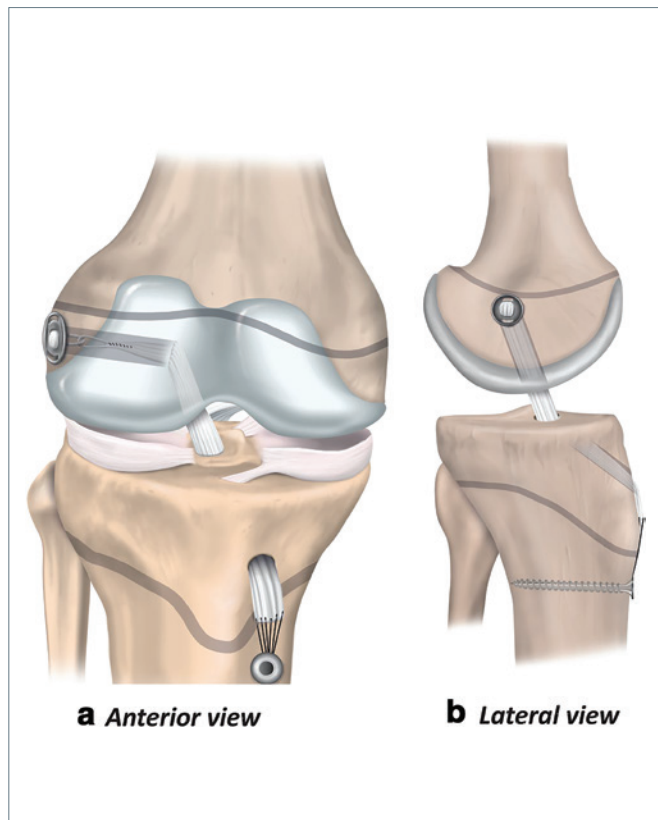


תמונה 1: תכניות מניעה לפציעות ברך המשולבות בתוך אימוני הקבוצה

מהחבלה הראשונית שגרמה לקרע ברצועה. הדעות אם כן חלוקות. לאחרונה, התכנס הוועד האולימפי הבינלאומי עם מיטב המומחים בתחום, על מנת לנסח המלצות מבוססות על "הטוב ביותר" הידוע לנו עד היום מהספרות הבינלאומית בהקשר פציעה זו. בפורום זה נכחו נציגים מהארגונים הבאים: הארגון האורתופדי האמריקאי לרפואת ספורט (AOSSM), הארגון האירופאי לאורתופדיה בילדים, הארגון האירופאי לטראומה בספורט וכירורגיה של הברך ואתרוסקופיה (ESSKA), הארגון ISAKOS, הארגון הצפון אמריקאי לאורתופדיה בילדים, והחברה הלטינו-אמריקאית ללארתרוסקופיה וכירורגיה של הברך וספורט. הרצון של כולנו הוא שהמלצות אלה יהיו בסיס לקבלת החלטה בבואנו לסייע בהחלטה הטיפולית בדילמה זו כאשר אנו ניצבים מול ספורטאי צעיר, משפחתו, והאחרים להתפתחותו הספורטיבית (מאמן ואחרים). המלצות אלה פורסמו כמאמר חשוב בו-זמנית במספר עיתונים מובלים בעולם. מדובר בקבלת אישור חריג ביותר לפרסום מחקר במספר עיתונים. אישור זה

"מטפלים מסוימים מעדיפים גישה לא-ניתוחית בשלבים הראשונים עם אופציה לבצע ניתוח בהמשך החיים אם וכאשר מופיעים אירועים חוזרים של אי-יציבות בברך"

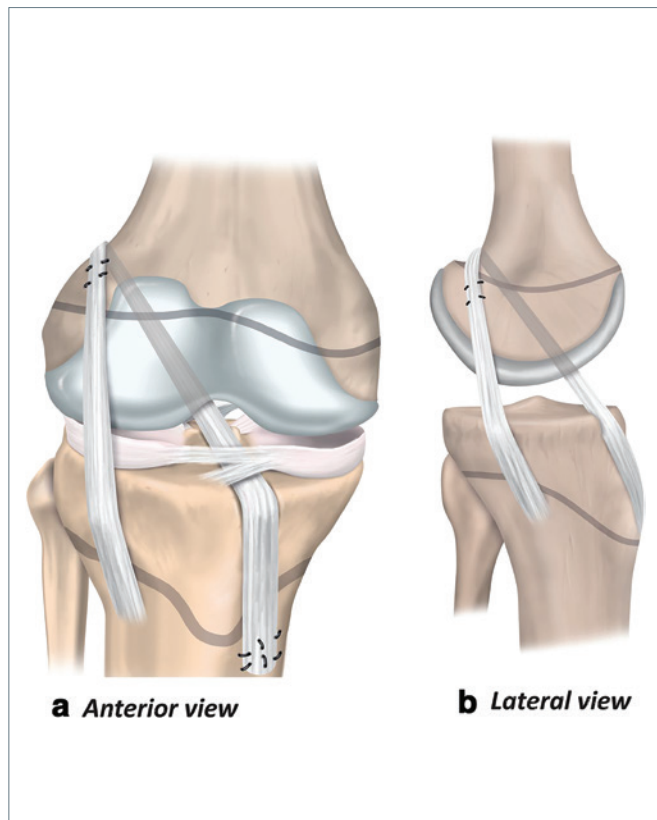
שחיקתי בלתי הפיך במפרק (אוסטוארתריטיס). על כן, השאלה המרכזית בבואנו לטפל בילד או ילדה עם פציעה מסוג זה היא: "לנתח או לא לנתח". בעוד שמטפלים מסוימים מעדיפים גישה לא-ניתוחית בשלבים הראשונים עם אופציה לבצע ניתוח בהמשך החיים אם וכאשר מופיעים אירועים חוזרים של אי-יציבות בברך, אחרים מעדיפים להמליץ על התערבות מוקדמת



a Anterior view

b Lateral view

תמונה 3: טכניקה נוספת לשחזור רצועה צולבת תוך הימנעות מקידוח תעלות בסחוס הצמיחה



a Anterior view

b Lateral view

תמונה 2: טכניקה לשחזור רצועה צולבת בילדים תוך הימנעות מקידוח בסחוס הצמיחה

2. כאשר הילד השלים פרק זמן של שיקום איכותי של הפציעה ללא ניתוח והוא עדיין חווה אירועים של מעידות הברך.
 3. כאשר הילד ניצב בפני הגבלות פעילות בלתי מתקבלות על הדעת (כלומר כאשר הוא נדרש להימנע מפעילות אשר הוא מחויב לה) על מנת להימנע ממצב של מעידות הברך.
 ניתן להסיק באופן כמעט וודאי, כי המלצות אלה של הוועד האולימפי הבינלאומי מדגימות שהמטוטלת נוטה כעת לכיוון של "טיפול לא ניתוחי" בילדים עם קרע רצועה צולבת קדמית, לפחות בשלב הטיפולי החרף לאחר הפציעה, ובתנאי שאין פגיעה מלווה ברורה המחייבת תיקון חריף כגון קרע ידית דלי של מניסקוס.

לקריאת המאמר המקורי במלואו:

המאמר עצמו המופיע כאן כ- reference הינו מאמר פתוח לצפייה ב-PubMed. בנוסף, חברי האיגוד הישראלי לכירורגיה אורתופדית יכולים להיכנס גם למאמר טקסט מלא הנמצא באפליקציה של החברה לכירורגיה של הברך וארתרוסקופיה בתוך אפליקצית האיגוד הישראלי לכירורגיה אורתופדית. ★

קריאה מהנה!

התקבל לאור חשיבותו העצומה של הנושא והפוטנציאל של המלצות אלה להשפיע על בריאות תושבים רבים כל כך בעולם ועל עולם הספורט בפרט. נייר העמדה כולל ראשית הקדמה חשובה המסכמת את הנושא מבחינת מניעת פציעות, אמצעי אבחון, טכניקות כירורגיות, אתיקה, וקבלת החלטות. לאחר סיכום נושאים אלה יגיש המאמר לדיון מעורר המחלוקת והוא הדיון בשאלה: "לנתח או לא לנתח"?

בהתאם לנייר העמדה, שחזור רצועה צולבת קדמית בילדים מומלץ ב- 3 המקרים הבאים:

1. כאשר לילד יש, בנוסף לקרע הרצועה הצולבת הקדמית, פגיעות מלוות נוספות אשר ניתנות לתיקון כגון: קרע ידית דלי של מניסקוס.

... "אחרים מעדיפים להמליץ על התערבות מוקדמת לשחזור רצועה על מנת להפחית את הסכנה של מעידות חוזרות והיווצרות פציעות נוספות כגון קרעים במניסקוסים"

REFERENCES

Ardern CL, et al. 2018 International Olympic Committee consensus statement on prevention, diagnosis and management of paediatric anterior cruciate ligament (ACL) injuries. Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc. 2018;26:989-1010



מאלחשים מקומיים והשפעתם השלילית על הסחוס המפרקי

מחברים: ד"ר שאהם אליאס, ד"ר ברק סגל, ד"ר בצלאל פסקין
מחלקה אורתופדית, מרכז רפואי רמב"ם, חיפה

הקדמה:



כידוע, זריקות תוך מפרקיות של מאלחשים מקומיים משמשות כחלק מבדיקות אבחון או לצורך הפחתת כאב הנובע מפציעה, ניתוח או במקרים של מחלת מפרקים ניוונית עם התלקחות דלקתית. לכן, חשוב להבין את המנגנונים המולקולריים וההשפעה הקלינית של חומרים אלה על תאי הסחוס ותהליך יצירת המטריקס הסחוס. מחקרים רבים הוכיחו את הפגיעה התאית ברקמת הסחוס של מאלחשים מקומיים, במפרקים של בני אדם ובעלי חיים, בעיקר לאחר מתן רציף וממושך. האירוע הראשון והמוקדם בתהליך של דלקת ניוונית במפרק (אוסטיוארטריטיס) הינו מוות של תא הסחוס. לכן עצם המודעות והוכחת הפגיעה התאית ברקמת הסחוס הנגרמת על ידי מאלחשים מקומיים הינה בעלת חשיבות עצומה בפרקטיקה הקלינית. ניתן לאתר את הפגיעה התאית הנגרמת לנוירונים, מיוציטים, תאי גזע מזנכמלים ותאי סחוס על ידי הערכת הירידה במטבוליזם של התא והעלייה באפופטוזיס (מוות התאים המתוכנת) והנקרוזיס (נמק התא), בנוסף לפירוק המבני של הרקמות. עד כה, הספרות הרפואית עסקה רבות בקשר בין משאבות בתר-ניתוחיות עם הזלפה ממושכת של מאלחשים מקומיים לבין תהליכי ההרס והנמק הסחוסיים הניכרים הנגרמים מכך. לעומת זאת, מחקרים שהעריכו את הפגיעה התאית ברקמת הסחוס בעקבות טיפול בודד במאלחשים מקומיים, תוך כדי התייחסות למשך הטיפול, אינם רבים. הסקירה שמובאת

להלן בוצעה כדי להעריך את ההשפעה על תאי הסחוס בעקבות הזרקה בודדת של מאלחשים שונים למפרק. בנוסף, בוצעה השוואה בין המינונים של המאלחשים שהשתמשו בהם בכל מחקר לגבי ההשפעה שלהם על תאי הסחוס במטרה לספק המלצות ספציפיות לשימוש הקליני שלהם.

שיטות:

בוצע חיפוש ספרותי נרחב על ידי מנועי חיפוש מוכרים (Medline, Embase) בכדי לאתר עבודות שחקרו את ההשפעה של טיפול בודד במאלחשים מקומיים על סחוס מפרקי אנושי. בנוסף נכללו עבודות מחקר תוך וחוץ-גופיים על בעלי חיים באנליזה מערכתית נרחבת (מטאאנליזה). ההתמקדות העיקרית של האנליזה המערכתית הייתה להעריך את ההשפעה של המאלחשים המקומיים על המבנה ההיסטולוגי בסחוס, חיוניות התא, מורפולוגיה ויצירת המטריקס בהתאם למינון, משך הטיפול וסוג החומר המאלחש.

תוצאות:

נמצאו 12 עבודות אשר בחנו את ההשפעה של מאלחשים שונים בזריקה בודדת על הסחוס המפרקי. לצורך הדיוק באנליזה, בוצעה הפרדה של התוצאות בהתאם לסוג החומר המאלחש והמינון של המאלחש.

*בופיבקאין Bupivacaine					
Breu A. AA	Grishko V. JBJS-A	Chu CR. JBJS-A	Piper SL. JBJS-Br	Chu CR. JBJS-Br	מחקר מסקנה
נצפתה פגיעה תאית ברקמת הסחוס עם שינויים אוסטיוארטריטיס אשר הייתה תלויה מינון ומשך הטיפול.	חשיפת משטח של תאי סחוס לבופיבקאין 0.5% ו 0.25% למשך שעה אחת מוביל לאפופטוזיס משמעותי לאחר 120 שעה. ישנה הפחתה ניכרת ב DNA המטוכונדריאלי על ידי בופיבקאין 0.5%.	זריקה תוך מפרקית בודדת של בופיבקאין 0.5% מורידה את צפיפות תאי הסחוס ללא שינויים משמעותיים בהיסטולוגיה.	בופיבקאין 0.5% גורם לירידה משמעותית בחיוניות התא.	הירידה בחיוניות התא תלויה בשלמות המשטח הסחוס, מינון הבופיבקאין, משך הטיפול והזמן לאחר הטיפול.	
Ickert I. KSSTA	Sherman SL, Khazai RS. Cartilage	Sherman SL, James C. Cartilage	Lo IK. Arthroscopy	Dragoo JL. AJSM	מחקר מסקנה
הירידה בחיוניות התאים תלויה בריכוז ומשך החשיפה.	לא נצפתה השפעה ניכרת על חיוניות תאי הסחוס לאחר שימוש בבופיבקאין 0.0625%.	לא נצפתה השפעה ניכרת על חיוניות תאי הסחוס לאחר שימוש בטריאמיקנולון עם בופיבקאין 0.0625%.	נצפתה פגיעה ברקמת הסחוס תלויה מינון ומשך טיפול על ידי שימוש בבופיבקאין 0.25%.	לא נצפתה פגיעה ברקמת הסחוס על ידי שימוש בבופיבקאין 0.25%.	

Lidocaine לידוקאין*

Ravinhar K. Arthrosc	Karpie JC. AJSM	Dragoo JL. AJSM	Grishko V. JBJS-A	מחקר
זריקת תוך מפרקית של לידוקאין 2% אינה משפיעה על ביופסיות סחוסיות בצורה משמעותית.	לידוקאין 1 ו 2% מובילים לעליה ניכרת במוותם של תאי הסחוס.	לידוקאין 1% מפחית משמעותית את חיוניות התא והמולקולות במטריקס החוץ תאי של הסחוס.	נצפתה ירידה תלוית מינון בחיוניות התא וב-DNA המיטוכונדריאלי.	מסקנה
Sherman SL, Khazai RS. Cartilage	Sherman SL. Cartilage	Lo IK. Arthroscopy		מחקר
נצפתה פגיעה תאית ניכרת ברקמת הסחוס בעקבות טיפול בלידוקאין בכל הריכוזים.	נצפתה פגיעה תאית ניכרת ברקמת הסחוס בעקבות טריאמיקנולון בשילוב עם לידוקאין 0.1%.	נצפתה פגיעה תאית ברקמת הסחוס תלוית מינון ומשך טיפול של לידוקאין 0.1%.		מסקנה

Mepivacaine מפיבקאין*

Breu A. AA	מחקר
נצפתה פגיעה תאית ברקמת הסחוס - תלוית מינון.	מסקנה

Ropivacaine רופיבקאין*

Piper SL. JBJS-Br	Dragoo JL. AJSM	Breu A. AA	Grishko V. JBJS-A	מחקר
מתן רופיבקאין 0.5% גרם לירידה ניכרת בחיוניות התא במשטח של תאי סחוס.	לא נצפתה פגיעה ניכרת 12 שעות לאחר מתן רופיבקאין 0.5%.	נצפתה פגיעה תאית ניכרת ברקמת הסחוס אך ורק במתן רופיבקאין בריכוז 0.75%.	נצפתה ירידה תלוית מינון בחיוניות התא וב-DNA המיטוכונדריאלי.	מסקנה
Ickert I. KSSTA	Lo IK. Arthroscopy			מחקר
נצפתה ירידה ניכרת בחיוניות התא אך רק במתן רופיבקאין בריכוז 0.75%.	נצפתה פגיעה בתאי הסחוס, תלוית מינון ומשך טיפול של רופיבקאין 0.5%.			מסקנה

אחת התוצאות המעניינות ביותר, הייתה שטיפול ב Ropivacaine היה באופן משמעותי פחות רעיל לרקמת הסחוס בהשוואה ל- Mepivacaine Bupivacaine -I

דיון:

"הממצא החשוב ביותר בסקירה הנוכחית הינו בעצם התצפית של הפגיעה התאית ברקמת הסחוס שהופיעה לאחר שימוש במאלחשים המקומיים המוקומיים והייתה תלויה בסוג ומינון החומר הניתן. לכך יכולות להיות השלכות להמלצות ספציפיות בכל מה שקשור להזרקות תוך מפרקיות בודדות. מצד אחד, משאבות ממושכות כנגד כאב, מכילות בופיבקאין 0.25-0.5% עם קצב מתן של 2 מ"ל לשעה, לעומת זריקה חד פעמית שמתבצעת באותו ריכוז אך בכמות שיכולה להגיע ל- 20 מ"ל, דהיינו פי 10 ממתן מתמשך. לכן, סביר להניח שהזריקה הבודדת עלולה להגיע לסף הכונדרוטוקסי בסבירות יותר גבוהה מאשר המשאבות, ובכך לגרום לפגיעה בחיוניות של התאים. מאידך, משך החשיפה של סחוס נורמלי לחומרים מאלחשים חייב להיות ארוך מאוד לעומת סחוס אוסטיוארטרטי בכדי להראות עלייה ניכרת במוות התאי. לכן, משאבות ממושכות כנגד כאב עלולות לגרום ליותר הרס סחוס כאשר הן מזליפות מאלחשים מקומיים לא רק לדקות או לשעות, אלא לימים.

ישנה חשיבות רבה לריכוז של החומר המאלחש. בעניין זה, אף לא עבודה אחת הראתה פגיעה משמעותית ברקמת הסחוס במתן ריכוזים נמוכים של בופיבקאין, רופיבקאין ומפיבקאין. רק בריכוזים נמוכים של לידוקאין היה ניתן לתעד פגיעה משמעותית. עדיין לכל החומרים הנ"ל, הפגיעה התאית ברקמת הסחוס הינה תלוית מינון.

טרם הובהר המנגנון המולקולרי הישיר, דרכו מתרחשת הפגיעה התאית המשך בעמ' הבא <<<

מאלחשים מקומיים והשפעתם השלילית על הסחוס המפרקי

ברקמת הסחוס בעקבות שימוש במאלחשים מקומיים. אחת התיאוריות מתבססת על השפעת החומרים האלה על משאבות נתרן, סידן ואשלגן תוך כדי פגיעה מטוכונדריאלית על ידי איבוד הפוטנציאל בממברנה של המיטוכונדריה, התנפחות מיטוכונדריאלית ולבסוף מוות תאי. תרופות אשר פוגעות בתאי הסחוס עלולות להתחיל ואף להחמיר נזק סחוסי לרבות שינויים אוסטאותרטיים. במפרקים ארתריטיים עם סחוס פגוע, ללא כלי דם, וללא תאים לבנים ומאקרופגים שתפקידם לסלק שאריות נקרוטיות הנגרמות מהטיפול הפוגעני, יתכן שלא ניתן יהיה להתאושש מפגיעה מסוג זה. בנוסף, התהליך האוסטאוארתריטי מוביל ל"עקה" כימצונית (oxidative stress) ובכך גורם לסחוס להיות יותר פגיע למתן מאלחשים מקומיים. באספקט המולקולרי, נצפתה פגיעה מיטוכונדריאלית ניכרת בסחוס אוסטאוארתריטי בהשוואה לסחוס נורמלי לאחר מתן מאלחשים מקומיים. אחת החולשות הבולטות של העבודה הנוכחית, הינה הבעייתיות בהסקת מסקנות חד-משמעותיות לגבי סחוס אנושי בהתבסס על מחקרים שבוצעו

"כל החומרים המאלחשים שנחקרו הראו פגיעה תאית ברורה ברקמת הסחוס עם עליה במוות התאי, נקרזיס ואפופטוזיס. ההמלצות כתוצאה ממחקרים אלה הן להימנע מבופיבקאין ולידוקאין תוך כדי העדפת מפיבקאין ורופיבקאין בריכוזים נמוכים"

על מודלים של סחוס בבעלי חיים. מגבלה נוספת של רוב העבודות שנחקרו, היא שלא נבדקו השפעות ארוכות טווח למאלחשים המקומיים על רקמת סחוסית של בעלי חיים ובני אדם. בהיבט הפרקטיקה הקלינית, תוצאות העבודות האלו מראות עליונות מסוימת לטיפול ברופיבקאין ומפיבקאין בריכוזים נמוכים לעומת בופיבקאין. כמו כן כדאי לשים לב כי טיפול בלידוקאין בכל ריכוז הציג פגיעה משמעותית ברקמת הסחוס, ולכן בהחלט יש לשקול להימנע ממתן לידוקאין בזריקה תוך מפרקית בודדת.

מסקנה:

כל החומרים המאלחשים שנחקרו הראו פגיעה תאית ברורה ברקמת הסחוס עם עליה במוות התאי, נקרזיס ואפופטוזיס. ההמלצות כתוצאה ממחקרים אלה הן להימנע מבופיבקאין ולידוקאין תוך כדי העדפת מפיבקאין ורופיבקאין בריכוזים נמוכים. עדיין יש להיזהר ממתן זריקות תוך מפרקיות כטיפול סטנדרטי, במיוחד במפרקים אוסטאוארתריטיים עם משטח סחוסי פגום. לכן, יש לבחור את החולים בצורה זהירה מאוד, משום שהפגיעה התאית של החומרים האלה לטווח הארוך, טרם נבדקה. ★

REFERENCES

Kreuz PC, et al. Single-dose local anesthetics exhibit a type-, dose-, and time-dependent chondrotoxic effect on chondrocytes and cartilage: a systematic review of the current literature. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 26:819-830, 2018



Discount code for ESSKA Full membership

Dear Israeli Society of Knee Surgery and Arthroscopy (ISKSA) members,

I would like to remind you that our society is an affiliated society of ESSKA - the European Society of Sports Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy (www.esska.org).

Because of our affiliation, ESSKA offers our members who are also 'Full' ESSKA members (qualified medical doctors in professional practice) a 20 EUR discount on their ESSKA fees*.

The affiliation discount code is already valid for both renewing and new ESSKA members.

If you have not yet paid your 2018 membership, you can use the same code to receive the discount on your 2018 fee.

To benefit from this offer act as follows:

For those who are already members of ESSKA: go to www.esska.org, sign-in to your profile to renew your membership and quote your affiliation discount code (2019.ISKSA.3J) when making payment.

For those of you who would like to join ESSKA: Complete now the online application form on ESSKA's website under "Join Us" and quote your affiliation discount code (2019.ISKSA.3J) when making payment.

If you have any questions please contact the ESSKA office, either by email (membership@esska.org) or by phone (+352 4411 7015).

Kind regards,
ISKSA secretariat,

***PLEASE NOTE:** This offer does not apply to residents, physiotherapists and scientists. The Full ESSKA membership fee is 140 Euros.



שיטות ניתוחיות ותוצאות של תפירת קרע רדיאלי של הסהרון: סקירה שיטתית

מחברים: ד"ר רון גילת, ד"ר יפתח בר, ד"ר גבריאל אגר, ד"ר דרור לינדנר
המחלקה לכירורגיה אורתופדית, מרכז רפואי "אסף הרופא", צריפין

רקע



לסהרונים תפקיד חשוב בספיגת זעזועים, חלוקת עומס דינאמית, חפיפה (Congruency) של מפרק הברך, סיכוך המפרק ופרופריוספציה. אוריינטציה היקפית של סיבי הסהרון תורמת משמעותית למבנה ולתפקוד הסהרון. לפיכך, קרע רדיאלי של הסהרון קוטע אנכית את אותם סיבים היקפיים, פוגע בהעברת מתח חישוקי היקפי (Circumferential hoop stress) וכן מביא לנזק גדול יותר בהשוואה לקרע אורכי.

לאחרונה, פותחו מספר טכניקות שונות לתיקון קרע רדיאלי של הסהרון אשר מהוות תחליף לכריתה חלקית של הסהרון. טכניקות מודרניות אלו שואפות לשפר את התוצאות הקליניות והתפקודיות של המטופל ולהקטין את הנזק הניווני לטווח ארוך אשר נגרם מאובדן האפקט ההגנתי (Chondroprotective) של הסהרון בעקבות כריתה חלקית או מלאה שלו. מחקר סקירה זה ביקש לבחון טכניקות, תוצאות, וסיבוכים בעקבות תפירת קרע רדיאלי של הסהרון. החוקרים שיערו כי תיקון קרע רדיאלי של הסהרון יביא לשיפור בתוצאות האובייקטיביות והסובייקטיביות של המטופל, ללא קשר לטכניקה כיורגית.

שיטות:

בוצעה סקירה שיטתית של שיטות לתיקון קרע רדיאלי של הסהרון לצורך השוואת הטכניקות הניתוחיות, תוצאות וסיבוכים בין השיטות השונות. קריטריונים להכללה כללו מעקב מינימלי של 24 חודשים, מחקרים בשפה האנגלית ופרסומים משנת 1980 ואילך. קריטריונים לאי הכללה כללו מחקרים אודות טכניקות כיורגיות אשר לא דיווחו על מעקב, מחקרים ביומכאניים, מחקרים על גופות/מחקרים אנטומיים, וכן מחקרים אודות תיקון קרעים לא-רדיאליים של הסהרון.

סה"כ מכל מאגרי הנתונים נשלפו 4460 מחקרים שונים לאחר הסרת כפילויות. שלושה בודקים עצמאיים סקרו את המחקרים. סך הכל 4,443 הוצאו מהסקירה על בסיס קריטריוני אי הכללה או בשל חוסר רלוונטיות. על כן, בסקירה עצמה הוכללו 17 מחקרים סך הכל. מתוך 17 מחקרים אלו, 7 מחקרים נוספים הוצאו בשל עיסוקם בתיקון קרעי מניסקוס אשר אינם רדיאליים, 3 הוצאו בשל אי-דיווח אודות תוצאות מטופל סובייקטיביות ומחקר אחד הוצא בשל מעקב של פחות מ-6 חודשים לאחר ניתוח. לבסוף לאחר השלמת תהליך האי-הכללה נשארו 6 מאמרים המתאימים לקריטריוני הכללה של הסקירה השיטתית.

תוצאות:

בשל המספר הקטן של מחקרים שפורסמו, סה"כ מספר קטן של מטופלים (55 חולים סה"כ, טווח 1-24), רמה נמוכה של ראיות (רמה IV) והטרוגניות של התוצאות, לא היה מקום לבצע מטה-אנליזה. לכן, הוחלט לבצע ניתוח איכותי של המידע. כל ששת המחקרים היו ברמת ראיות IV, המחקרים

הכילו דיווחי מקרה (Case reports) או סדרות מקרה (Case-series). משך הזמן הממוצע של המעקב נע מ-24 ל-71 חודשים. מתוך 6 מחקרים, 5 דיווחו על קרעים רדיאליים של הסהרון החיצוני ומחקר אחד דיווח על מקרים של קרע רדיאלי של שני הסהרונים.

שתי קבוצות דיווחו על טכניקות שונות לתיקון פנים-חוץ (Inside-Out) (סה"כ 13 מטופלים), קבוצה אחת דיווחה על תיקון פנים-חוץ (Inside-Out) עם קרישי פיברין (סה"כ 12 מטופלים), שתי קבוצות דיווחו על שימוש בתיקונים מבוססי עוגן (All-Inside - Fast Fix 360°) (סה"כ 16 מטופלים) וקבוצה אחת דיווחה על טכניקת תיקון עם תפרים נספגים (All-Inside) (סה"כ 14 מטופלים).

היתה הטרוגניות בתוצאות הניתוחיות המדווחות הסובייקטיביות והאובייקטיביות. ממוצע Lysholm לאחר הניתוח דווח בכל ששת המחקרים ונע בין 86.9 ל-95.6. ציוני Tegner לאחר הניתוח דווחו ב-4 מחקרים ונעו בין 1 ל-6.7. רוב התוצאות הסובייקטיביות השתפרו לאחר הניתוח. לא היה שוני משמעותי בתוצאות השונות בין המחקרים השונים.

שחזור רצועה צולבת קדמית (ACL) בוצע במקביל ב-3 מן המחקרים וסה"כ 25 מטופלים. הניתוח הנוסף היחיד אשר בוצע במקביל היה במטופל בודד אשר עבר שחזור פתוח וקיבוע פנימי (ORIF) של המשטח הטיבאלי.

התוצאות של המטופלים אשר עברו שחזור צולבת קדמית Lysholm (טווח 86.9-95.6) וכן International Knee Documentation Committee (IKDC) (81.6) היו דומים לתוצאות המטופלים שלא עברו שחזור צולבת קדמית Lysholm (טווח 94.7-94.7) וכן IKDC. תוצאות אובייקטיביות וסיבוכים אפשריים הוערכו באמצעות מבט שני

"הודגם כי קרעים רדיאליים גדולים הנמשכים לאורך רוב הסהרון מגבירים את הסיכון לקרע מלא של הסהרון, מעלים את לחץ המגע (Contact pressure) במשטח הטיביו-פמורלי ומעוותים את שטח המגע"

אתרוסקופי (Second look arthroscopy) ב-4 מחקרים, על ידי MRI ב-2 מחקרים והערכה קלינית בכל ששת המחקרים. רוב המחקרים הסיקו כי הטכניקות שלהם מביאות לריפוי משיביע רצון של הקרע הרדיאלי, ללא סיבוכים רציניים לאחר מכן.

עם זאת, Anderson et al דיווח כי 5 מתוך 8 מטופלים התלוננו על כאב, נוקשות או נפיחות, אך לא במידה אשר דרשה טיפול נוסף. בנוסף, מטופל אחד היה זקוק לארטרוסקופיה נוספת בשל נזק סחוס טרי בטרוכלאה 47 חודשים לאחר הניתוח וכן מטופל אחר טופל באופן ארטרוסקופי 52 חודשים לאחר הניתוח עבור נזק סחוס לקונדיל החיצוני של עצם הירך; בשני המקרים, הקרע הרדיאלי של הסהרון החיצוני החלים.

ממוצע ציוני Lysholm לאחר ניתוח במאמרים אשר הוכללו בסקירה השיטתית נעו בין 86.9 ל-95.6. עם זאת, דווח כי לוקח כ-5 שנים בממוצע להופעת שינויים שחיקתיים במטופלים מעל גיל 30 עם פגיעה מבודדת בסהרון וכן במטופלים בין גיל 17 לגיל 30 לוקח כ-15 שנים לשינויים ניווניים להיות מזוהים בצילום רנטגן.

על כן, קשה לקבוע בוודאות את ההשפעה של תיקון קרע רדיאלי של הסהרון על הברך עם תקופת מעקב קצרה. יתכן כי הבדלים משמעותיים בין תיקון קרע רדיאלי לכריתה חלקית של הסהרון יתרחשו רק לאחר מעקב ארוך טווח (+10 שנים), כיוון שישנם מחקרים אשר דיווחו על תוצאות ירודות לטווח ארוך של כריתה חלקית של הסהרון בהשוואה לתוצאות לטווח קצר. נדרשים מחקרים השוואתיים לטווח ארוך עם סמיות לצורך קביעת ההבדל האמיתי בתוצאות המטופלים בכריתה לעומת תיקון של קרע רדיאלי.

היו שתי קטגוריות כלליות שונות לטכניקות לתיקון קרע רדיאלי של הסהרון בסקירה בשיטתית: תפירה מבפנים החוצה (Inside-out) ותפירה כל-פנימית (All-Inside). תוצאות לאחר תפירת Lysholm (Inside-out) פנימית 86.9 ל-94.2, IKDC: 81.6 עד 92) היו דומות לתוצאות תפירת All-Inside (Lysholm: 94 ל-95.6, IKDC: 90). נראה שגם תפירה Inside-out horizontal mattress וגם תפירה עם תפר In-situ Pull-out הדגימו הפחתה בלחץ המגע הטיביו-פמורלי ואילו העלאת שטח המגע.

מגבלות:

סקירה שיטתית זו מוגבלת על ידי מיעוט המחקרים אודות תוצאות קליניות של טכניקות לתיקון קרעים רדיאליים של הסהרון. כל ששת המחקרים אשר נכללו היו ברמה IV. נדרשים מחקרים השוואתיים אקראיים נוספים על מנת להשוות טכניקות בצורה מהימנה ולאפיינן טוב יותר את שימור הסחוס לטווח ארוך בשימור הסהרון לעומת כריתה חלקית של הסהרון. בנוסף, אמנם מחקרים ביומכאניים הדגימו עלייה בלחצי המגע לאחר כריתה חלקית של הסהרון, אך נדרשים מחקרים קליניים כדי להשוות בין תוצאות המטופלים אשר עברו כריתה חלקית של הסהרון לבין מטופלים אשר עברו תיקון של קרעים רדיאליים. מחקרים ברמה מדעית גבוהה יותר, פרוספקטיביים, השוואתיים עם מעקב ארוך טווח (10-5 שנים) אשר ישתמשו באותם מדדי תוצאה סובייקטיביים וכן ידווחו על תוצאות באמצעות צילומים ו-MRI נדרשים עדיין כדי לקבל תשובות ברורות יותר מהי הטכניקה המועדפת לתיקון קרעים רדיאלי של הסהרון והאם יש לתיקון קרע רדיאלי יתרון ברור על פני כריתה חלקית של הסהרון.

מסקנות:

תוצאות סובייקטיביות שלאחר ניתוח לתיקון קרע רדיאלי של הסהרון מדגימות שיפור קליני לעומת המצב של המטופל טרם הניתוח בטווח הקצר. לאור החשש המוכר לנזק שחיקתי בלתי הפיך לסחוס הברך לאחר כריתה חלקית או מלאה של הסהרון, נראה כי לשימור הסהרון עם תיקון קרע רדיאלי, מאתגר טכנית ככל שיהיה, יש לפחות תיאורטית פוטנציאל להביא להקטנת הסיכון לשחיקה ארתריתית של הברך בטווח הארוך, אך עם זאת ידרש עוד מחקר רב בשנים הבאות כדי לאשש או לסתור הנחה זו. ★

Ruiz-Iban וחבריו פרסמו דו"ח מקרה (Case report) על מטופל אחד אשר עבר הסתכלות נוספת באמצעות אתרוסקופיה (arthroscopy) 26.9 חודשים לאחר תיקון קרע רדיאלי במהלכה נצפה אזור בשליש המרכזי אשר נשאר קרוע והצריך טיפול נוסף באמצעות כריתה חלקית של הסהרון (פחות מ-5% מנפח הסהרון). ראוי לציין, כי מקרה זה היה מורכב וכי במהלך אותו ניתוח ראשוני בוצע גם שחזור פתוח וקיבוע פנימי (ORIF) של שני המשטחים הטיביליים.

Ra וחבריו דיווחו אודות 7 מתוך 12 מטופלים אשר עברו מבט חוזר באמצעות אתרוסקופיה: שניים לצורך הוצאת חומרה לאחר שחזור רצועה צולבת קדמית, אחד עקב אי-שביעות רצון, 3 על מנת לקבוע את תוצאות התיקון ואחד לצורך רביזיה של שחזור הרצועה הצולבת הקדמית.

Song וחבריו דיווחו אודות 9 מתוך 15 קרעים רדיאליים התרפאו לחלוטין, 4 התרפאו חלקית ושני קרעים רדיאליים אשר עירבו את מרווח הפופליטאוס (Popliteus hiatus) לא התרפאו.

בסך הכל, הרמה הנוכחית של ראיות אודות תוצאות לאחר תיקון קרעים רדיאליים של הסהרון הינה ירודה ביותר. מתוך 6 מחקרים אשר נותחו בתוך הסקירה השיטתית, כל המחקרים היו ברמת ראיות IV.

דיון:

הממצא החשוב ביותר של סקירה שיטתית זו הוא שתיוקן ניתוחי של קרע רדיאלי של סהרון הביא לשיפור בתוצאות ברוב המטופלים במעקב ממוצע של 38.4 חודשים. רק מחקרים ברמה IV נותחו בסקירה שיטתית זו ועל כן נמנעה השוואה כמותית של תוצאות הטכניקות הניתוחיות. עם זאת, ברוב המחקרים, התוצאות הסובייקטיביות השתפרו לאחר תיקון קרע רדיאלי של הסהרון במעקב של מינימום 24 חודשים לאחר הניתוח.

רק לאחרונה פורסם בספרות אודות טכניקות לתיקון קרעים רדיאליים של הסהרון. בעבר, קרעים רדיאליים לא עברו תיקון אלא כריתה חלקית בלבד של הסהרון. קרעים רדיאליים בסמוך לשורש האחורי הוכללו בקלסיפיקציה של קרעי שורש של הסהרון, עם זאת, עד כה לא פורסמה קלסיפיקציה נפרדת לקרעים רדיאליים. מחקרים ביומכאניים אשר חקרו את לחץ המגע (Contact pressure) במשטחים הטיביו-פמורליים חשפו את החשיבות שבשימור הסהרון והובילו לפיתוחן של טכניקות שונות לשימור הסהרון בהתאם לסוג הקרע.

קרעים רדיאליים מהווים אתגר שונה מקרעים אורכיים או קרעי שורש. קרעים רדיאליים חותכים את הסהרון בניצב לסיבי הקולגן ההיקפיים ומביאים לעיוות בפיזור העומס ולפיכך לשינוי בלחצי המגע (Contact pressure) הטיביו-פמורליים.

הודגם כי קרעים רדיאליים גדולים הנמשכים לאורך רוב הסהרון מגבירים את הסיכון לקרע מלא של הסהרון, מעלים את לחץ המגע (Contact pressure) במשטח הטיביו-פמורלי ומעוותים את שטח המגע.

כמו כן, דווח כי כריתה חלקית של הסהרון במקרה של קרע רדיאלי מביאה אף היא להעלאת לחץ המגע וכן מגבירה את הסיכון להתפתחות שחיקה של הסחוס המפרקי. לאור ממצאים מדאגים אלו, יש מקום לשקול שימור הסהרון בעת טיפול בקרעים רדיאליים. ישנן ראיות לכך שאספקת הדם לפריפריה של הסהרון הינה מספקת לצורך ריפוי של הקרע ולאור הטמון במאפיין אנטומי זה, ישנו מקום לשים דגש על עידוד הריפוי בפריפריה של הסהרון.



REFERENCES

Moulton SG, et al. Surgical techniques and outcomes of repairing meniscal radial tears: a systematic review. Arthroscopy 32:1919-1925, 2016

השפעת התערבויות באימונים על היארעות שברי מאמץ

מחברים: ד"ר יונתן זינגר, מחלקה אורתופדית¹
 פרופסור אהרון (רוני) פיינסטון²
 1. בית חולים "השרון", מרכז רפואי "רבין"
 2. כיורגיה של הקרסול וכף הרגל, מרכז רפואי "אסף הרופא"

מבוא

השמנה: מבנה הגוף נבדק ב- 1966 ונמצאה שכיחות גבוהה יחסית בקרב שמנים ובקרב "בעלי מבנה גוף לא מפותח" לעומת "בעלי גוף נורמלי". אין הגדרות מדויקות לגבי הקריטריונים לחלוקה לקבוצות אלו.

מבנה העצמות: ממדידת רוחב האבוב ומניתוח מימדיו והשפעתם על הארעות שברי מאמץ עולה שרוחב אבוב נמוך מהווה גורם סיכון לשברי מאמץ בעצם ז.

צפיפות העצמות: לא נמצאה התאמה בין צפיפות העצם בתחילת הטירונות לבין הארעות שברי מאמץ.

מבנה כף הרגל: היסטורית, מקובל שכף רגל שטוחה מהווה גורם מסכן. ב- 1966 נבדק מבנה כף הרגל ונמצא שאינו משפיע על השכיחות. לעומת זאת אחרים בהמשך מצאו שכיחות גבוהה משמעותית בבעלי כף רגל עם קשת אורכית גבוהה והנושא נותר שנוי במחלוקת.

מוטיבציה: בנושא המוטיבציה הדעות חלוקות. מספר מחקרים מצביעים על מוטיבציה נמוכה כגורם סיכון. לעומת זאת, מחקרים אחרים מצביעים על מוטיבציה גבוהה כגורם סיכון.

באופן תיאורטי, ניתן להסתייע בגורמי הסיכון האינטרינזים לקביעת קריטריונים לקבלה/פסילה ליחידה. מרבית הגורמים לא נמצאו כמשפיעים במחקרים חוזרים ובשלב זה לא צפויה התפתחות כזו.

גורמי סיכון אקסטרנינזים:

אלה הם גורמים חיצוניים עליהם ניתן להשפיע. הגורם האקסטרנינזי

התיאור הראשון של שבר מאמץ (ש"מ) הוא של המנתח הפרוסי Breithaupt אשר ב- 1855 תיאר נפיחות בכפות הרגלים של חיילים לאחר מסעות ארוכים. Stechow ב- 1897 הוכיח בעזרת צילומי רנטגן שמקור נפיחות זו הוא מפגיעה בעצמות המסרק. התיאור הראשון בקרב ספורטאים הוא משנת 1934 (עד אז כל התיאורים היו בחיילים והמחלה נחשבה לאופיינית לאוכלוסיה זו בלבד).

יש תיאורים על ש"מ כמעט בכל עצם בגוף האדם. מיקום השבר הוא תוצאה של סוג הפעילות. דוגמאות לכך הן ש"מ בעצמות הפיקה במדלגי משוכות, ש"מ בעצם השכם בצייד, ש"מ בגומר (Ulna) באיכרים נכים הנוסעים בכסא גלגלים ואף בנער בן 15 אשר הלך עם קביים באופן מופרז משך כחודש.

כיום במרבית צבאות העולם הפיזור בחיילים דומה יותר לספורטאים עם ריבוי ש"מ בשוק וברך. מרבית המעקבים בספרות הם על פני משך של כ- 4 חודשים. במסלולי הכשרה יותר ארוכים, בשלבים המאוחרים יותר קיימים יותר שברים בעצמות המסרק. ההסבר שניתן לכך הוא שבעוד שהעצמות הארוכות עוברות remodeling ומפתחות עמידות לעומסים המתגברים, מנגנון השברים בעצמות המסרק שונה, והוא קשור יותר להתעייפות החומר ושברים אלו ממשיכים גם בהמשך האימונים בהיעדר תהליך הסתגלות של העצם לעומס המתגבר.

הקושי במחקר ש"מ בספורטאים הוא בקושי להגדיר את אוכלוסית הסיכון וכן קיימת שונות רבה בין המתאמנים בהתאם לסוג הספורט ואופי האימון שכל ספורטאי עושה. בצבאות לעומת זאת, אוכלוסית הסיכון, קרי- חיילים, על פי רוב מוגדרת היטב וגם החשיפה למאמץ דומה בכולם כאשר הם משתתפים במסלול הכשרה ועומסים דומה ולמשך זמן דומה.

לאחר הפעלת מאמץ אשר גרם לנזק כלשהו, מופעלת תגובה תאית שמטרתה להוביל לריפוי הנזק. למעשה מתרחשת הפעלה תאית ומטבולית המשלבת פעילות הן אוסטיאוקלאסטית והן אוסטיאוגנית בו-זמנית. סופו של התהליך הוא שינוי תכונות העצם כדי שתוכל לעמוד בעומס המאמצים החדש ללא שברים נוספים. על כן, הטיפול בש"מ יכלול בדרך כלל מנוחה עד אשר העצם תוכל לעמוד בעומס המאמצים החדש, אשר משכה החל מ- 10 ימים ועד מספר שבועות.

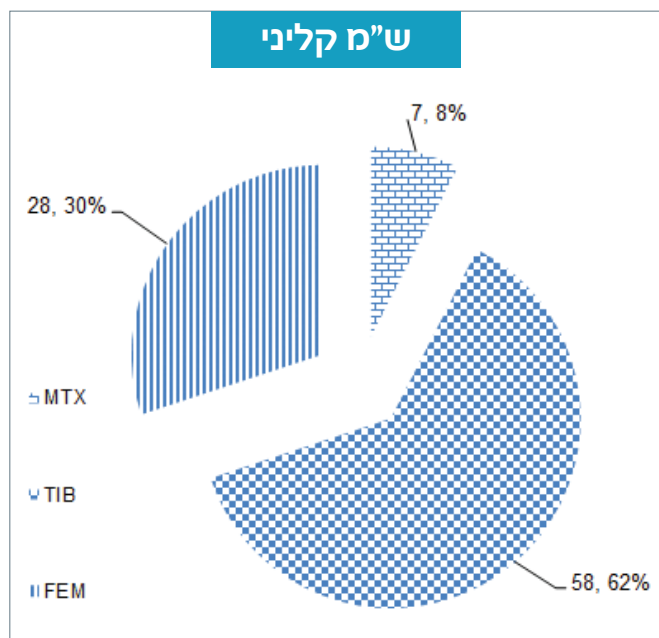
בשל הסבל למתאמנים והנזק המצטבר מאובדן ימי אימון גופני ואימונים בכלל וכן החשש לנשר רפואי ממסלולי הכשרה, יש חשיבות רבה למניעת ש"מ.

גורמי סיכון לשברי מאמץ

ניתן לחלק את גורמי הסיכון למניעת ש"מ לגורמים אינטרינזים ואקסטרנינזים.

גורמי סיכון אינטרינזים:

דמוגרפיה: נמצאה שכיחות נמוכה פי שלושה באפרו-אמריקאים לעומת לבנים ובנשים נצפתה שכיחות גבוהה פי 10 מאשר בגברים.



גרף 1 - ש"מ קליני בחלוקה לפי מיקום (ירך, שוק ומסרק)

לא היה הבדל מובהק סטטיסטית בשיעור שברי המאמץ, נקעים בקרסול ובעיות בכף הרגל.

תרופות ביספוספונטים (עיקוב התהליך האוסטאוקלסטי): במחקר רנדומלי, כפול סמיות מבוקר ע"י פלצבו נבדקו 324 טירונים, אשר קיבלו מנה יומית של 30 מ"ג של Risedronate או פלצבו בכמות של 10 מנות במהלך השבועיים הראשונים לטיהונות ולאחר מכן מנת אחזקה פעם בשבוע למשך 12 השבועות העוקבים. לא נמצאו הבדלים מובהקים סטטיסטית בין הקבוצות בשיעור שברי המאמץ בשוקים, בירכיים, במסרקים או בסה"כ.

אימונים בטרם הגיוס לשירות צבאי: ב-2000 פיינסטון ומילגרם בדקו קשר אפשרי בין פעילות גופנית של חיילים המתגייסים ליחידת חי"ר נבחרת שנתיים טרם גיוסם לבין הארעות שברי מאמץ במהלך 14 השבועות הראשונים של הטיהונות. 23.7% מהחיילים לקו בשברי מאמץ של הגפיים התחתונות. בחיילים שהתאמנו במשחקי כדור בלבד (בעיקר כדורסל) שיעור שברי המאמץ היה 14.9% לעומת 31.0% בחיילים שתחום האימון היחיד שלהם היה ריצה. הסיבה להבדל בין משחקי הכדור לבין ריצה קשורה כנראה לעוצמת העיבורים, לקצבי העיבורים בעצם ולאופיים הרב-כיווני בעת משחקי כדור, לעומת אלה הנוצרים בעת ריצה.

אימון מחזורי: ב-1982 Scully וחב' פתחו וישמו שיטה להקטנת התחלואה. לטענתם עיקר הסכנה להתפתחות שברי מאמץ הוא שבוע השלישי לאימונים. לפיכך עשו בכל שבוע שלישי לאימונים הקלה ניכרת בעומס האימונים. הם הגדירו את שיטת האימונים שלהם "מחזורית" לעומת השיטה ה"מדורגת" (cyclic vs. progressive) והגיעו באמצעות השיטה המחזורית להארעות של 1.303% לעומת 4.6% בשיטה המדורגת. ב-2000 popovich וחב' פירסמו מחקר פרוספקטיבי אשר בחן את ההיפותזה האם תקופה של הימנעות מריצה במהלך מס' שבועות בהכשרת החיילים תוביל

[המשך בעמ' הבא <<<](#)

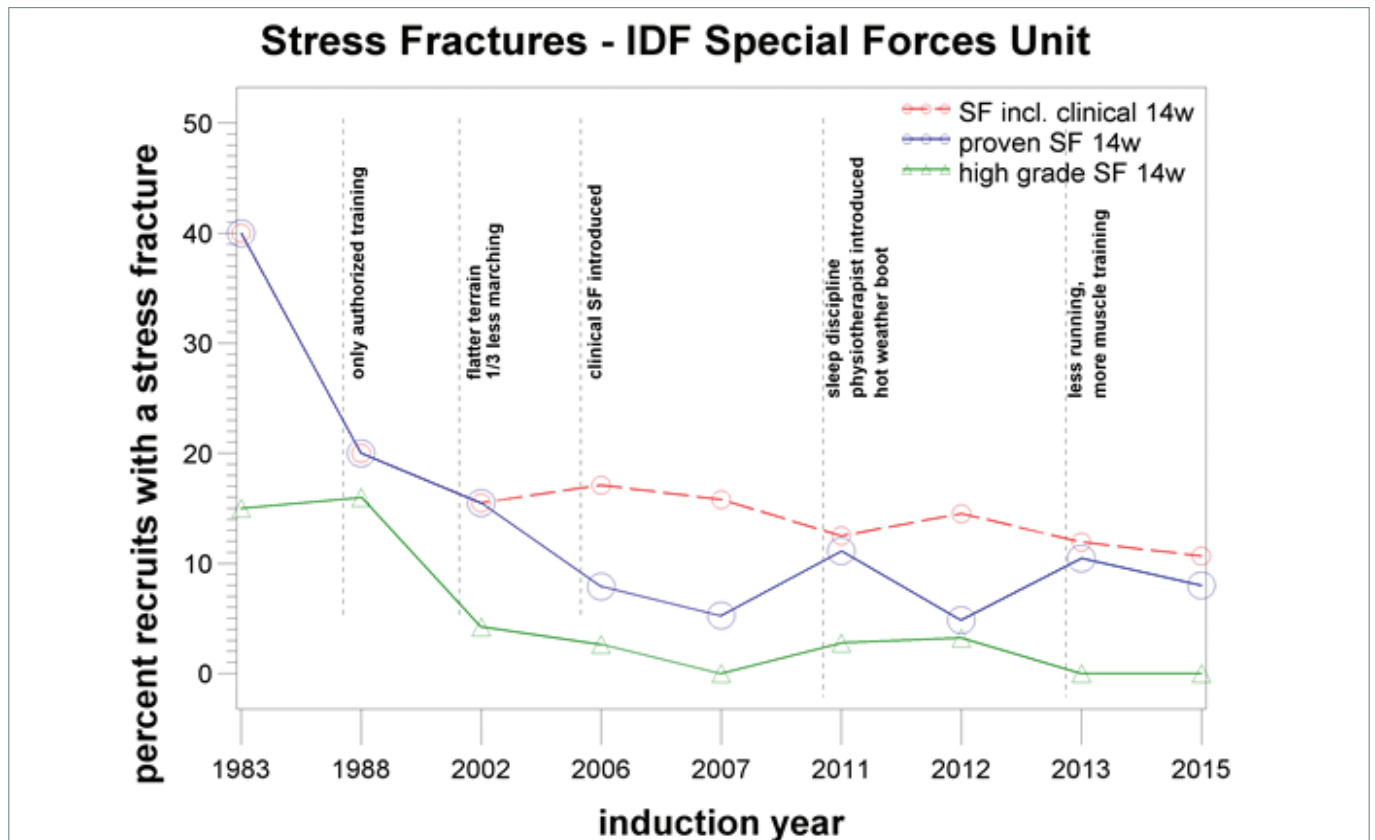
החשוב ביותר במניעת ש"מ הוא ללא ספק תכנית האימונים ועומס הפעילות אותה מבצעים.

דוגמא קלאסית להקטנת תחלואה על רקע הבנה טובה של המנגנון היא היעלמות כמעט מוחלטת של שברי מאמץ בעקב בעקבות הפסקת הרקיעה בעקב בבסיס אחד בצבא ארה"ב. בבסיס טירונים מסויים ביוון נמצאה עליה תלולה בהארעות שברי המאמץ באבובית הקריבינית. הפסקת אימונים במתכונת כריעה (squatting) וקפיצה במצב זה לאורך מגרש צמצמה את התופעה. למותר לציין שאימון זה היה מיותר.

סוג הקרקע: דווח שסוג הקרקע עליו מתאמנים משפיע על הארעות שברי המאמץ, כאשר אדמה רכה או דשא מקטינים את השכיחות לעומת כבישי אספלט.

סוג המנעל: במחקר בצה"ל נבחן האפקט של אימון בנעלי כדורסל במקום בנעלי צבא מקובלות. לחיילים שהתאמנו עם נעלי כדורסל היה שיעור משמעותי נמוך יותר של שברי מאמץ במסרקים ושל פגיעות שימוש יתר של כף הרגל אך מעניין הוא שהשיעור הכולל של שברי המאמץ היה ללא שינוי.

סוג המדרס: לבחינת השפעת המדרסים חיילים חולקו במחקר אחד לשלוש קבוצות: 1. מדרס ביומכני חצי קשיח העשוי מ-polypropylene. 2. מדרס ביומכני רך העשוי מ-3 שכבות של polyurethane. 3. קבוצת ביקורת ללא מדרס. שיעורי שברי המאמץ בקבוצה עם המדרס הביומכני הרך היה 10.7%, בקבוצה עם המדרס הביומכני החצי קשיח היה 15.7% ובקבוצת הביקורת היה 27%. התוצאות היו משמעותיות, אך לא מובהקות סטטיסטית. כדי לאשש את התוצאות בוצע מחקר פרוספקטיבי בו נבדקו 874 טירונים, אשר חולקו לארבע קבוצות: 1. מדרס רך. 2. מדרס רך בהתאמה אישית. 3. מדרס ביומכני חצי קשיח. 4. מדרס חצי קשיח בהתאמה אישית. לאחר השלמת הטיהונות בת 14 השבועות נמצא כי



גרף 2 - שיעורי שברי מאמץ אל מול מועד התערבויות השונות (איסור אימונים מעבר לתוכנית מוגדרת, מעבר לאימונים בשטח מישורי, הורדת הצעיפה המצטברת בשליש, הוספת הגדרה/אבחנה של ש"מ קליני, הקפדה על שעות שינה, הוספת פיזיותרפיסט לטיפול בחיילים, החלפת נעליים לנעלי מזג אוויר חם של צבא ארה"ב, הפחתת ריצות והוספת אימוני שרירים).



השפעת התערבויות באימונים על היארעות שברי מאמץ

כ- 32 שנים וכן נבחנו השינויים בתוכנית האימונים בתקופה זו. במהלך השנים היה מעקב רטרופקטיבי על 544 חיילים ב- 9 מחוזים.

בגרף 1 מוצגים הנתונים לגבי סך החיילים לפי ש"מ שאובחנו קלינית: בגרף 2 מוצגים השיעורים של הסוגים השונים של שברי המאמץ לפי מחזור, וכן ההתערבויות השונות לפי מועדן. ניתן לראות שההשפעות המובהקות קשורות לשיפועים תלולים יותר של גרף הירידה למעט בין 1983 ל- 1988 אז היו פחות חיילים.

כלל ההתערבויות שבוצעו לאורך השנים מפורטות בטבלה 1 להלן:

מועד התערבות	סוג התערבות
1988	הגבלת אימונים לפי פרוטוקול מאושר
2002	העברת בסיס האימונים מאיזור הררי לאיזור עם טופוגרפיה מישורית
2002	הורדת סך הצעידה המצטברת בשליש
2006	"הוספת האבחנה של "שבר מאמץ קליני"
2011	אכיפת משטר שינה קפדני של 7 שעות
2011	הוספת פיזיותרפיסט לצוות הרפואי של היחידה
2011	החלפת הנעלים ממגף ישראלי לנעל מטיפוס "מזג אוויר חם" מצבא ארה"ב
2013	הפסקת אימוני ריצה ספציפיים והוספת חיזוק פלג גוף תחתון

בעיון מעמיק יותר בהארעות ש"מ ע"פ שנתון ניתן לראות כי עיקר הירידה בשכיחות ש"מ הייתה בשנים 1988 ו- 2002 וכן כי בין השנים 2002-2015 הייתה תנדודות בשכיחות ש"מ, אך לא ניתן להצביע על ירידה ברורה בשכיחות.

ניתן להסיק כי השינויים שבוצעו בשנים 1988 ו- 2002 הכוללים: הורדת הצעידה המצטברת ושינוי בטופוגרפיה (מהררי למישורי) הובילו לירידה משמעותית בשכיחות ש"מ. השינוי בטופוגרפיה ב-2002 כלל מעבר מאזור

לירידה בשיעור ש"מ. מסקנות המחקר היו כי המנוחה מריצה לא הובילה לאפקט מן מפיציות שימוש יתר בקרב החיילים בהכשרה. בהתאם בצבא ארה"ב הפסיקו לאמן בשיטה המחזורית.

עצמות האימונים: ב- 1985 גלעדי וחב' בחנו את ההשערה כי היארעות שברי המאמץ פרופורציונלית לכמות האימונים הגופניים. חיילים חולקו לשתים קבוצות, אשר ביצעו את אותה ההכשרה להוציא מסעות. קבוצה 1 הגדילה את מרחק המסעות באופן יותר הדרגתי וצעדה 35% פחות מקבוצה 2. ההיארעות של שברי המאמץ בשתי הקבוצות הייתה זהה, אבל בקבוצה 1 התחלואה הופיעה מאוחר יותר בהכשרה. זה מרמז כי הפחתת עצימות האימונים לא הפחיתה את היארעות שברי המאמץ, אלא רק דחתה את מועד הופעתם.

ב- 2011 Moran וחב' ביצעו מחקר בהשתתפות 44 חיילים בהכשרה קרבית ליחידה מובחרת שהשתתפו בתוכנית אימונים עצומה משך 6 חודשים. החיילים ביצעו בדיקות אנתרופומטריות ומולאו שאלונים פסיכולוגיים. השאלונים הפסיכולוגיים מולאו שוב לאחר חודשיים. בעזרת מכשיר פדומטר נמדד המרחק אותו צעדו החיילים בפועל ובוצעה השוואה למרחק הצעידה המתוכנן. 16 חיילים אובחנו עם שברי מאמץ (36.4%). החיילים הלכו בפועל 796 +/- 157 ק"מ, כפול מהמרחק המתוכנן של 378 ק"מ (P<0.001). הקבוצה שלקחה בשברי מאמץ הלכה 16.4% יותר מאשר הקבוצה שלא לקחה בשברי מאמץ 866 +/- 136 ק"מ לעומת 744 +/- 161 ק"מ, וכן הדגימה לחץ פסיכולוגי רב יותר. המחקר מעלה את החשיבות של הצמדות לתוכנית האימונים.

בשנת 2016 Chalupa וחב' פירסמו מחקר רטרופקטיבי בצבא ארה"ב הבוחן שינויים בתוכנית האימון הגופני במטרה להפחית את הפציעות אשר ניתן למנוע. השינויים בתוכנית האימונים כללו הפחתת מרחק הריצה, מגוון רב יותר של תרגילים ואימון פרוגרסיבי. המחקר בדק את שיעור שברי המאמץ שאובחנו 6 חודשים לפני ואחרי השינויים בתוכנית האימונים. נצפתה ירידה במספר הכולל של שברי המאמץ ובאופן ספציפי ירידה בשברי המאמץ בצוואר הירך, בעצם הירך ובכף הרגל. הודגמה קורלציה בין השינוי בתוכנית האימונים לבין הירידה בשברי המאמץ בגפיים התחתונות.

מעורבות מפקדים וגורמי רפואה: בסוף 2008 הוחלה אסטרטגיית מניעת פציעות אשר כללה: 1. חינוך למפקדים. 2. אכיפת המלצות הרפואיות ע"י המפקדים. 3. דיווח ומעקב אחר פציעות. נבדקו למעלה מ- 210,000 חיילים בין השנים 2006-2010. עולה כי השיטות למניעת פציעות היו אכן אפקטיביות. כל המחברים מאוחדים בדעה שהיסוד במניעה הוא חינוך אינטנסיבי של סגל המתאמנים בקשר למהות הפגיעה ודרכי מניעתה.

התערבויות בתוכנית האימונים ביחידת עילית בצה"ל

במחקר אחד נבחן שיעור שברי המאמץ ביחידה מובחרת אחת לאורך



SPECIALITY DAYS 2019
8-9 NOVEMBER
MADRID, SPAIN



esska-specialitydays.org

»» המשך מעמ' 12
קרע ניווני של מניסקוס הברך: גישה טיפולית מבוססת - ספרות

- (לפי Kellgren-Laurence דרגה 2-1):
- נשקול ארתרוסקופיה אם ישנם תסמינים מכאניים ובהדמיית MRI מודגם קרע מניסקוס לא יציב כגון: קרע Flap, קרע ידית-דלי, קרע שורש מניסקוס.
- נשקול ארתרוסקופיה אם מודגם קרע מניסקוס ניווני שאינו בעל המאפיינים הנ"ל אך אין הטבה בטיפול שמרני מעבר ל- 3-6 חודשים.
- במידה ודרגת השחיקה הארתריתית היא בינונית או חמורה יחסית (לפי Kellgren-Laurence דרגה 3):
- נשקול ארתרוסקופיה אם מודגם קרע מניסקוס שיכול להסביר את הכאב ושאר התסמינים, ובמידה וטיפול להפחתת הכאב + פיזיותרפיה לא הוביל להטבה משמעותית לאחר 6 חודשים.
- במידה ודרגת השחיקה הארתריתית היא חמורה מאוד (לפי Kellgren-Laurence דרגה 4) - ניתן לשקול ניתוח להחלפת המפרק. עם זאת, ניתן לשקול ארתרוסקופיה במקרה של קרע מניסקוס החוסם את תנועות הברך כגון קרע "ידי-דלי" פרוק או גופיפים חופשיים ניכרים החוסמים את תנועת המפרק, וכל עוד המטופל מודע לכך שהסיכוי להפחית משמעותית את הכאב ממנו הוא סובל, אינו רב.

7. סיבוכים

באופן כללי סיבוכים לאחר ניתוח ארתרוסקופיה אינם שכיחים. הסיבוך השכיח הינו פקקת בוורידים עמוקים שיכול להופיע בעשירית האחוז, אך יש לציין כי תסחיף ריאתי שהוא המצב המסכן חיים הינו נדיר ביותר ושכיחותו כ-1 ל- 5,000 בקירוב. זיהום פצע כולל זיהום שטחי תואר בשכיחות של 0.15-0.4%. מיקרי מוות לאחר הניתוח תוארו בשכיחות זעומה ביותר. ★

REFERENCES



Stone JA, et al. JISAKOS 2017

הררי בשטח אימון בסנור לאזור גבעי במדבר יהודה. דווח שסוג הקרקע עליו מתאמנים החיילים משפיע על הארעות שברי המאמץ, כאשר אדמה רכה או דשא מקטינים את השכיחות לעומת כבישים או אדמה טרשית. בנוסף הורדה הצעידה המצטברת בשליש, חלקית ע"י שינוע החיילים בכלי רכב. האחריות הראשונית בשיעור הגבוה של ש"מ במחזור הראשון (1983) הייתה ככל הנראה של המפקדים, אשר רצו להכשיר חיילים מצויינים ו"קשוחים" על ידי תוספות משלהם לתוכנית האימונים. בהסתמך על המחקר הראשון, נאסר על המפקדים להוסיף אימונים וההכשרה בוצעה בהתאם לסטנדרטיזציה צבאית ע"פ פרוטוקול ש"מ.

ב- 2011 שלושה שינויים בוצעו בתוכנית האימונים. הראשון, משטר שינה קפדני של 7 שעות נאסף. ההשערה הייתה ששינוי זה יוביל להורדת שיעור ש"מ, למרות שהאפקט של מניעת שינה על שיעור ש"מ אף פעם לא נחקר באופן ספציפי. כן נמצא כי מניעת שינה הובילה לירידה במהירות פסיכומטורית. פאנל מומחים המליץ כי בעבור מבוגרים צעירים (18-25) זמן השינה המומלץ הינו בין 7-9 שעות ליממה. בריאות מוסקולו-סקלטלית לא הייתה שיקול בהמלצות אלו. השינוי השני בשנה זו היה החלפת המגף הישראלי הסטנדרטי בנעל "מזג אוויר חם" מצבא ארה"ב. נסיונות קודמים בצה"ל להפחית ש"מ על ידי שיפור בלימת הזעזועים הוכחו כבלתי יעילים במחקרים פרוספקטיביים. השינוי השלישי היה הוספת פיזיותרפיסט לצוות הרפואי של היחידה. רעיון זה אומץ מצבא ארה"ב במטרה לסייע את הטיפול בתחלואה מוסקולו-סקלטלית, בו לפיזיותרפיסט ניתנו סמכויות מורחבות, אשר מאפשרות לו לטפל בחיילים ללא הפניה לרופא. רעיון זה נבע מחסר באורתופדים בצבא ארה"ב, אך זהו לא המצב בצה"ל, בו החיילים יש גישה מהירה לבדיקת אורתופד. הוספת הפיזיותרפיסט לצוות אפשרה מענה מהיר לבקשות לפיזיותרפיה, כיוון שהחיילים לא נאלצו לצאת מהיחידה על מנת לקבל את הטיפול. בשל העובדה ששלושת השינויים ארעו באותו תקופת זמן, לא ניתן להעריך את האפקט הבודד של כל אחד מהם. ניתן לומר, כי יחד הם לא הצליחו להפחית את שיעור ש"מ.

ב- 2013 אימוני ריצה ספציפיים הופחתו ותרגילים לחיזוק פלג הגוף התחתון הוספו. גם שינוי זה לא הצליח להפחית את שיעור ש"מ, יתכן שבשל העובדה שריצה היא חלק אינטגרלי מההכשרה של החיילים. במחקר שבוצע בצה"ל בשימוש בפדומטר, נראה כי החיילים ביצעו כפול מכמות הצעדים שתוכננו בתוכנית האימונים הפורמלית. זאת למרות נסיונות המפקדים לעקוב בקפדנות אחר תוכנית האימונים. אנו מאמינים כי הירידה הגדולה בהארעות ש"מ נובעת מכלל ההתערבויות, למרות שלא עלה בידנו להוכיח זו סטטיסטית.

סיכום:

כיום מרבית צבאות העולם פיזור ש"מ דומה לספורטאים עם ריבוי ש"מ בשוק ובירך. בשל אובדן ימי אימונים ונשר רפואי, יש חשיבות רבה לצמצום פציעה זו.

למרות מחקר אינטנסיבי לאורך השנים, מרבית הגורמים שנבחנו לא נמצאו באופן מובהק כמשפיעים. כן ניתן לומר כי הגורם האקסטרניזי המשפיע ביותר במניעת ש"מ הוא ככל הנראה תכנית האימונים והפעילות אותה מבצעים, וכן יש חשיבות לא מבוטלת ככל הנראה לסוג הקרקע עליה מבצעים את הפעילות. חלקם של גורמים אחרים שנבחנו ביצירת הפציעה שני עדיין במחלוקת. נראה כי ידרשו עוד מחקרים לבדיקת התערבויות ספציפיות והשפעתן על הארעות ש"מ. ★

REFERENCES



Milgrom C, Finestone AS. The effect of stress fracture interventions in a single elite infantry training unit (1983-2015). Bone 103:125-130, 2017



חברי ההסתדרות הרפואית בישראל

בואו להיות לקוחות PREMIUM בלאומי וליהנות מהצעה מצוינת: לראשונה! מענק השתתפות בדמי החבר לרופאים חברי הר"י

- < הטבות בניהול חשבון עסקי ופרטי כולל הלוואות אטרקטיביות
- < פטור מעמלות עו"ש ל- 3 שנים או הלוואה בגובה 30,000 ₪ ללא ריבית לפותחי חשבון חדש
- < הטבות באשראי, במסחר בניירות ערך ובמט"ח
- < כרטיס אשראי ייחודי לחברי הר"י

 לאומי איתך. **premium**

 הורידו את אפליקציית הבנקאות | חייגו *5522
המתקדמת בישראל | leumi.co.il

לאומי רשאי לשנות או להפסיק את התנאים בכל עת וללא הודעה מוקדמת < הטבות למצטרפים חדשים בכפוף לעמידה בתנאי המבצע > אי עמידה בפירעון ההלוואה עלול לגרור חיוב בריבית פיגורים והליכי הוצאה לפועל > פרטים מלאים ומחייבים בקשר להטבות ולאשראי בסניפי לאומי ובאתר.