

התערבויות להאטת התקדמות קוצר ראייה בילדים

הוכן על ידי:

ד"ר הדס משולם
פרופ' עדי מצר
ד"ר ראמז ברבארה
פרופ' יאיר מורד
ד"ר יונינה רון
ד"ר עלוית וולף
ד"ר עודד לגשטיין
פרופ' תמרה ויגנסקי-יפה (יו"ר)

בשם:

החוג לרפואת עיניים לילדים ופזילה, איגוד רופאי העיניים

יוני 2025



ניירות עמדה מתפרסמים ככלי עזר לאנשי צוות רפואי ואינם באים במקום שיקול דעתם בכל מצב נתון

גילוי נאות:

פרופ' יאיר מורד - יועץ Revital Vision ו-Shamir Optical Industries
ד"ר עלוית וולף - בשנים 2024-2025 העבירה הרצאות עבור חברת בדולח בע"מ
פרופ' תמרה ויגנסקי-יפה - יועצת בחברת נובה -סייט, חוקרת ראשית בשיבא תל השומר, בניסוי קליני של חברת בדולח תעשיות אופטיקה בע"מ

כותבים:

ד"ר הדס משולם, מרכז רפואי הדסה-האוניברסיטה העברית, ירושלים, ישראל
פרופ' עידי מצר, הקריה הרפואית רמב"ם, חיפה, ישראל והטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, חיפה, ישראל
ד"ר ראמז ברבארה, המרכז הרפואי הלל יפה, חדרה, ישראל ובית חולים לניאדו, נתניה, ישראל
פרופ' יאיר מורד, בית חולים שמיר, אסף הרופא, צריפין, ישראל והפקולטה למדעי הרפואה והבריאות, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב, ישראל
ד"ר יונינה רון, הקריה הרפואית רמב"ם, חיפה, ישראל
ד"ר עלוית וולף, מרכז רפואי כרמל, חיפה, ישראל והטכניון - מכון טכנולוגי לישראל, חיפה, ישראל
ד"ר עודד לגשטיין, מכבי שירותי בריאות, ישראל ובית הספר לאופטומטריה ומדעי הראייה, הפקולטה למדעי החיים, אוניברסיטת בר אילן, רמת-גן, ישראל
פרופ' תמרה ויגנסקי-יפה, הפקולטה למדעי הרפואה והבריאות ע"ש גריי, אוניברסיטת תל-אביב, תל-אביב, ישראל
 ומכון העיניים ע"ש גולדשלגר תל השומר, שיבא, רמת-גן, ישראל

תוכן העניינים

4	מבוא
4	רקע
4	התערבויות להאטת התקדמות קוצר ראייה
4	התערבויות לא יעילות
4	התערבויות שהוכחו כיעילות בהאטת התקדמות קוצר ראייה
5	טיפולים אופטיים
5	עדשות משקפיים עם טשטוש היקפי
6	עדשות מגע
6	טיפולים פרמקולוגיים וטיפול באור
7	מסקנות
7	המלצות
8	מבואות

מבוא

השכיחות של קוצר ראייה (מיופיה) נמצאת בעלייה מתמדת ברחבי העולם, כולל בישראל. תחזיות מעריכות כי עד שנת 2050 כ-50% מאוכלוסיית העולם תהיה קצרת ראייה, עם עלייה משמעותית בסיבוכים הקשורים למיופיה גבוהה (מעל 6 דיופטר). עלייה זו מיוחסת לגורמים גנטיים וסביבתיים, ומציבה אתגר בריאותי משמעותי.¹ נייר עמדה זה נועד לסקור את ההתערבויות הקיימות להאטת התקדמות קוצר הראייה, הערכת יעילותן על סמך מחקרים קליניים, והצעת המלצות מבוססות למניעה ולטיפול.

רקע

קוצר ראייה מתחלק לשני סוגים עיקריים:

- מיופיה פשוטה: מהווה כ-98% מהמקרים, עד 6 דיופטר, מתחילה בגיל בית הספר, ומתקנת בקלות על ידי משקפיים, עדשות מגע או ניתוחים.
- מיופיה פתולוגית: מהווה כ-1-2% מהמקרים, מעל 6 דיופטר, מתחילה בגיל צעיר ומתקדמת במהירות. מצב זה כרוך בסיכון גבוה לפתולוגיות עיניות, כגון ניוון מקולרי, הפרדות רשתית, קטרקט, גלאוקומה, פזילה וכפל ראייה.²⁻⁸

מחקרים מראים כי בקרב מבוגרים מעל גיל 70 הסובלים ממיופיה גבוהה, כ-20% סובלים מלקות ראייה, לעומת פחות מ-5% בקרב מבוגרים ללא קוצר ראייה. למרות שקוצר ראייה גבוה נושא את הסיכון הגבוה ביותר לסיבוכים ולפגיעה בראייה, גם קוצר ראייה נמוך ובינוני כרוכים בסיבוכים משמעותיים. כל דיופטר נוסף מעלה את הסיכון לסיבוכים ב-20%. התארכות גלגל העין והידקקות של הכורואיד והרשתית הם הגורמים העיקריים לפתולוגיות אלו.³ קיימות שיטות של התערבות מוקדמת, שמאטות את תהליך התארכות גלגל העין ובכך מפחיתות את מידת קוצר הראייה. קיים יסוד להניח כי **דבר זה יפחית גם פתולוגיה משנית למיופיה, אך אין עדיין הוכחות לכך. בהצהרת הקונצנזוס נתאר התערבויות שיעילותן הוכחה במחקרים קליניים ונסתמך על עבודות קודמות.**⁹

התערבויות להאטת התקדמות קוצר ראייה

התערבויות לא יעילות

מחקרים קליניים הראו כי **מספר התערבויות אינן יעילות בהאטת התקדמות המיופיה:**

תיקון אופטי חלקי: תת-תיקון עלול להחמיר את ההתקדמות.¹⁰⁻¹²

משקפי חריר וחוסמי אור כחול: ללא השפעה.¹⁰⁻¹²

משקפיים ביפוקליים: לא הראו האטה משמעותית בקוצר ראייה בשימוש במשקפיים או בעדשות דו-מוקדיים.¹³⁻¹⁵ מחקר יחיד בילדים קנדיים ממוצא סיני הראה ירידה של 39% בקוצר הראייה אך תוצאה זו לא אושרה במחקרים אחרים.¹⁶

משקפיים מולטי-פוקליים (PAL): השפעה מינימלית,¹⁷⁻²⁰ ללא משמעות קלינית (ניסויי COMET)²¹⁻²³ עדשות מגע חד-מוקדיות: השפעה זניחה.²⁴⁻²⁶

התערבויות שהוכחו כיעילות בהאטת התקדמות קוצר ראייה

שינויים באורח החיים:

- **שהייה בחוץ בשעות האור:** מחקרים תצפיתיים והתערבותיים הראו כי שהייה בחוץ, באור יום (2 שעות ביום) מפחיתה את הסיכון למיופיה.²⁷⁻²⁹ מחקרים רבים הראו כי בתוקפת הקורונה, כאשר ילדים שהו יותר בבית עקב הסגרים, הייתה עלייה משמעותית בקצב ושכיחות קוצר הראייה.³⁰⁻³¹

- **הפחתת עבודה לקרוב:** קריאה ממושכת, שימוש במסכים קרובים (טלפון, מחשב) ³⁵⁻³² ותאורה עמומה ³⁴ מגבירים את הסיכון למיופיה. ³⁷⁻³⁶ מחקר ישראלי באוכלוסייה החרדית הראה שכוחות גבוהה של מיופיה (80%) עקב קריאה מרובה מגיל צעיר, לעומת 30% באוכלוסייה החילונית. ³⁵

טיפול אופטיים:

עדשות משקפיים עם טשטוש היקפי:

מחקרים רבים בחיות ובבני אדם הראו כי תיקון אופטי הגורם לתמונה בהיקף הרשתית ליפול לפני הרשתית (טשטוש מיופי) ולא על הרשתית, גורם להאטה בקצב גדילת גלגל העין והתקדמות קוצר הראייה. ישנן מספר עדשות משקפיים שמשתמשות בעיקרון זה בכדי לגרום להאטה בקצב המיופיה אצל ילדים. במאמר זה נתייחס רק לעדשות משקפיים שנוסו במחקר כפול סמיות לאורך לפחות שנתיים. ⁴⁰⁻³⁸

- **D.I.M.S Defocus-Incorporated Multisegment (שם מסחרי MIYOSMART)**

עדשת משקפיים דו-מוקדית מתוצרת חברת HOYA מורכבת מתיקון אופטי מרכזי בקוטר של 9 מ"מ, מוקף בטבעת היקפית שכוללת מספר רב (396) של עגולים קטנים בקוטר של 1.03 מ"מ עם תיקון היפראופי של +3.50 דיופטר. במחקר שנערך בסין, נמצא כי עדשות אלו הפחיתו את העלייה בקוצר ראייה ב- 50% לאחר שנתיים. ⁴²⁻⁴¹ במחקר המשך ההשפעה נשמרה גם בשנה השלישית ולאחר 6 שנים. ^{43,42} הראייה והרגישות לניגודיות (contrast sensitivity) במבטים לצדדים פחותה בילדים המרכיבים משקפיים אלו. ⁴⁵⁻⁴¹

- **H.A.L Highly aspherical lenslet spectacle lenses (אין משווקות בארץ)**

עדשות אלו מתוצרת חברת Essilor בנויות ממרכז עם תיקון מיופי מלא וטבעות היקפיות של תיקון א-ספרי מיופי בהיקף. גם עדשות אלו מאפשרות ראייה מרכזית ברורה וטשטוש מיופי ברשתית ההיקפית. במחקר שנערך גם הוא בסין, עדשות אלו הפחיתו קצב עליית קוצר הראייה ב- 66% לאחר שנתיים. בילדים שהרכיבו את המשקפיים לפחות 12 שעות ביום. ⁴⁶ בכלל קבוצת הניסוי המשקפיים האטו את עליית המיופיה ב- 48% לאחר שנתיים. במחקר המשך לשנה שלישית הייתה עלייה מופחתת באורך העין, אך רק נטייה (לא משמעותית סטטיסטית) לעלייה מופחתת במיופיה. ⁴⁷ שימוש בעדשות HAL גרם גם להפחתה בהידקקות כורואידלית, בעיקר בשנתיים הראשונות לשימוש. ⁴⁸

- **SightGlass Vision DOT lens (שם מסחרי MiSight)**

טכנולוגיה אשר מבוססת על הורדת הרגישות לניגודיות בהיקף אשר מובילה לירידה בקונטרסט. שיטה זו נמצאה גם היא כגורמת להאטת עליית קוצר הראייה. טכנולוגיה זאת הנקראת Diffusion Optics Technology DOT מיושמת בעדשות של חברת Cooper Vision המפחיתות את הניגודיות (contrast) ההיקפי באמצעות נקודות מיקרוסקופיות על פני היקף העדשה. עדשות אלו הפחיתו עלייה ב-0.33 דיופטר בשנה הראשונה. אפקט זה נשמר גם בשנה השנייה והשלישית. ⁵¹⁻⁴⁹

- **Focus Flow (שם מסחרי OPTIMEE)**

עדשת אלו של חברת שמיר אופטיקה מ ישראל מורכבת מאזור מרכזי עם תיקון מלא וטשטוש פריפרי מתקדם בצורה של האות U בהיקף. כך מתאפשרת ראייה טובה וחדה במבט ישר לפני ולמטה. במחקר שנערך אצל ילדים בישראל בגילאי 6-10 שנים עדשות אלו הפחיתו את עליית קוצר הראייה ב 45% לאחר שנתיים. בקרב כלל קבוצת הניסוי (ילדים בגילאי 6-13) הפחיתו העדשות את התקדמות קוצר הראייה ב 35%. ⁵¹

עדשות מגע:

- **מולטי-פוקליות רכות:** הפחיתו עלייה ב-0.46 דיופטר (ניסוי BLINK).²⁰
- **בי-פוקליות רכות:** הפחיתו התקדמות ב-25-30%.⁵²
- **עדשות מיוחדות (Cooper Vision):** בעלות מרכז עם תיקון אופטי דו-מוקדי וטבעות היקפיות של אזורי ראייה ואזורי טיפול היפראופיים. הן הפחיתו עלייה ב-59% לאחר 3 שנים.⁵³⁻⁵⁴
- **אורתוקרטולוגיה (OK):** עדשות מגע אלה שמורכבות רק בלילה ומוסרות במשך היום הפחיתו התקדמות קוצר הראייה ב-50% תוך שנתיים.⁵⁵⁻⁵⁸ למרות החשש מכיבים מזוהמים בקרנית וסיבוכי קרנית אחרים בטיפול באורתוקרטולוגיה, הסיכון לאובדן ראייה דו-צדדי כתוצאה משימוש בעדשות אורתוקרטולוגיה נמוך מהסיכון לאובדן ראייה דו-צדדי כתוצאה מסיבוכי מיופיה גבוהה.⁵⁹

טיפולים פרמקולוגיים וטיפול באור:

טיפות אטרופין

• מחקרי ATOM (סינגפור)

מחקר ה-1 ATOM הראה כי מתן טיפות אטרופין 1% מדי יום הפחית את עליית קוצר הראייה ב-0.92 דיופטר;⁶⁰ ואולם הרחבת האישון שגרמה לסינוור ושתוק האקומודציה לקרוב מנעה את השימוש הנרחב בטיפול זה. במחקר ATOM 2 נעשה שימוש במינונים נמוכים יותר שלא גרמו לתופעות לוואי קשות. נמצא כי טיפול באטרופין במינון 0.5%, 0.1% ו-0.01%, גרם לעלייה במיפיה של 0.38, 0.30 ו-0.48 דיופטר בהתאמה לעומת יותר מדיופטר אחד בקבוצת הביקורת לאחר טיפול של שנתיים, וירידה דומה בהתארכות גלגל העין.⁶¹ לאחר שנתיים של טיפול נעשתה הפסקה של שנה בטיפול ואז חזרו לטיפול במינונים השונים. בסוף המחקר נמצא כי ההשפעה של אטרופין 0.01% הייתה הטובה ביותר מכיוון שבשנת ההפסקה אצל ילדים שטופלו במינונים גבוהים יותר הייתה קפיצה בקוצר הראייה (אפקט ריבאונד). כמו כן, לאטרופין במינון 0.01% הייתה גם ההשפעה הקטנה ביותר על גודל האישון, המיקוד והקושי בקריאה, ולפיכך המליצו החוקרים על טיפול במינון נמוך זה.⁶² עם זאת, במחקר מעקב שבדק כרבע ממטופלי מחקרי ה-ATOM כעבור 10 ו-20 שנה, לא נמצא הבדל משמעותי במיפיה או באורך גלגל העין בין קבוצות הטיפול השונות וקבוצות הביקורת. כמו כן, לא נמצא הבדל בפתולוגיות עיניות שכיחות כמו קטרקט או מקולופתיה.⁶³

• מחקרי LAMP

הנבדקים טופלו בטיפות אטרופין במינונים -0.01%, 0.025% ו-0.05%, ולאחר שנה נצפתה ירידה בהתקדמות קוצר הראייה ב-27%, 43%, ו-67% בהתאמה,⁶⁴ והאטה בצמיחת גלגל העין של 12%, 29% ו-51% בהתאמה.⁶⁵ במחקר LAMP-II היעילות של אטרופין בריכוז 0.05% הייתה כפולה מזו של 0.01% ולכן אטרופין בריכוז 0.05% סוכם כטיפול אופטימלי, בעיקר בילדים בגיל 8 ומטה. אטרופין במינון 0.05% נשאר הריכוז האופטימלי במשך 3 שנים בילדים ממוצא סיני. העלייה במיפיה לאחר הפסקת הטיפול הייתה קטנה בכל הריכוזים, וקטנה יותר ככל שההפסקה הייתה של מינון נמוך יותר ובגיל מבוגר יותר.^{66,67} מאידך, מחקר של קבוצת PEDIG לא הדגים יעילות של אטרופין במינון 0.01% בהאטת התארכות גלגל העין או עליית המיפיה בקבוצה של 187 ילדים אמריקאים.⁶⁸

- דו"ח של האקדמיה האמריקאית לרפואת עיניים סיכם שהשימוש באטרופין למניעת התקדמות קוצר ראייה בילדים ממוצא אסייתי נתמך על ידי ראיות ברמה 1.⁶⁹ קיימת התאמה בין ריכוז האטרופין לשליטה בקוצר הראייה.⁷⁰

טיפול באור אדום בעוצמה נמוכה:

הוצע כטיפול מונע לקוצר ראייה כחלופה לחשיפה מוגברת לאור יום. מחקר סיני לילדים בגילאי 8-13 הראה יעילות של טיפול במכשיר ביתי שפולט אור אדום באורך גל של 650 ננומטר. הטיפול כלל שימוש של 3 דקות, פעמיים ביום, 5 ימים בשבוע במשך שנה, והראה יציבות יחסית של אורך העין בילדים המטופלים.⁷¹⁻⁷² מחקר מטא-אנליזה הראה שטיפול באור אדום הוביל להאטה משמעותית בהתארכות גלגל העין ובהתקדמות קוצר ראייה בהשוואה למשקפיים חד-מוקדיים.⁶⁶ מחקר מבוקר אקראי רב-מרכזי נוסף הראה שלאחר 12 חודשים של טיפול באור אדום נצפתה התעבות של הכורואיד.⁷³ מכשיר זה אינו זמין בישראל בשלב זה.

מסקנות

קיימות ראיות התומכות בשימוש בהתערבויות התנהגותיות, אופטיות ופרמקולוגיות להאט התקדמות קוצר ראייה בילדים, במטרה למנוע סיבוכים עתידיים. עם זאת, רוב הטיפולים מאטים את ההתקדמות במידה מתונה, ואף טיפול אינו יעיל בכל הילדים. מנגנוני הפעולה אינם מובנים במלואם, והתוצאות לטווח ארוך אינן ידועות. היעילות של ההתערבויות פוחתת עם הזמן, ואין עדיין נתונים ברורים על מידת המניעה של סיבוכים. במקרים של מיופיה פתולוגית או מצבים רפואיים מסוימים (כגון הפרעות ברקמת חיבור או רטינופתיה של פגות), היעילות אינה ברורה, ואין הצדקה ברורה לטיפול.

המלצות

- הוועדה ממליצה על הפעולות הבאות המתייחסות לבריאות הציבור ומקדמות אימוץ אורח חיים בריא:
- שהייה בחוץ לפחות שעתיים ביום באור יום (עם הגנה מפני קרינת UV באמצעות כובע ומשקפי שמש).
 - הפסקות של 20 שניות כל 20 דקות בזמן קריאה או שימוש במסכים קרובים.
 - שימוש במסכים גדולים ורחוקים (טלוויזיה עדיפה על מחשב או טלפון) והגבלת שעות מסך לפי גיל הילד.
 - שילוב טיפולים תרופתיים, אופטיים ואחרים בהתאם לגיל הילד, עוצמת קוצר ראייה, קצב ההתקדמות, גורמים גנטיים, רצון המשפחה ומומחיות הרופא המטפל.
 - יש לציין שטרם נקבעו קווים מנחים ברורים וחד-משמעיים להאט התקדמות קוצר ראייה. אין כיום טיפול חובה או טיפול אחיד שמומלץ באופן גורף.

מבואות:

1. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-1042.
2. Haarman AEG, Enthoven CA, Tideman JWL, Tedja MS, Verhoeven VJM, Klaver CCW. The Complications of Myopia: A Review and Meta-Analysis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;9;61(4):49.
3. Bullimore MA, Ritchey ER, Shah S, Leveziel N, Bourne RRA, Flitcroft DI. The Risks and Benefits of Myopia Control. *Ophthalmology*. 2021;128(11):1561-1579.
4. Han X, Ong JS, An J, et al. Association of Myopia and Intraocular Pressure With Retinal Detachment in European Descent Participants of the UK Biobank Cohort: A Mendelian Randomization Study. *JAMA Ophthalmol*. 2020;138(6):671-678.
5. Ogawa A, Tanaka M. The relationship between refractive errors and retinal detachment--analysis of 1,166 retinal detachment cases. *Jpn J Ophthalmol*. 1988;32(3):310-315.
6. Pan CW, Boey PY, Cheng CY, et al. Myopia, axial length, and age-related cataract: the Singapore Malay eye study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54(7):4498-4502.
7. Shen L, Melles RB, Metlapally R, et al. The Association of Refractive Error with Glaucoma in a Multiethnic Population. *Ophthalmology*. 2016;123(1):92-101.
8. Nakao Y, Kimura T. Prevalence and anatomic mechanism of highly myopic strabismus among Japanese with severe myopia. *Jpn J Ophthalmol*. 2014;58(2):218-224.
9. WSPOS executive and scientific bureau members. WSPOP Myopia Consensus Statement 2023. London. World Society of Paediatric Ophthalmology & Strabismus. <https://wspos.org/wp-content/uploads/2023/06/WSPOS-Myopia-Consensus-Statement-2023>
10. Adler D, Millodot M. The possible effect of undercorrection on myopic progression in children. *Clin Exp Optom*. 2006;89(5):315-321.
11. Chung K, Mohidin N, O'Leary DJ. Undercorrection of myopia enhances rather than inhibits myopia progression. *Vision Res*. 2002;42(22):2555-2559.
12. Koomson NY, Amedo AO, Opoku-Baah C, Ampeh PB, Ankamah E, Bonsu K. Relationship between Reduced Accommodative Lag and Myopia Progression. *Optom Vis Sci*. 2016;93(7):683-691.
13. Aller TA, Liu M, Wildsoet CF, . Myopia Control with Bifocal Contact Lenses: A Randomized Clinical Trial. *Optom Vis Sci*. 2016;93(4):344-352.
14. Fulk GW, Cyert LA, Parker DE. A randomized trial of the effect of single-vision vs. bifocal lenses on myopia progression in children with esophoria. *Optom Vis Sci*. 2000;77:395-401.
15. Goss DA. Effect of bifocal lenses on the rate of childhood myopia progression. *Am J Optom Physiol Opt*. 1986;63(135):141.
16. Cheng D, Woo GC, Drobe B, Schmid KL. Effect of bifocal and prismatic bifocal spectacles on myopia progression in children: three-year results of a randomized clinical trial. *JAMA Ophthalmol*. 2014;132:258-264.
17. Edwards MH, Li RW, Lam CS, Lew JK, Yu BS. The Hong Kong progressive lens myopia control study: study design and main findings. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2002;43(2852):2858.
18. Hasebe S, Ohtsuki H, Nonaka T, et al. Effect of progressive addition lenses on myopia

- progression in Japanese children: a prospective, randomized, double-masked, crossover trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:2781-2789.
19. Berntsen DA, Sinnott LT, Mutti DO, Zadnik K. A randomized trial using progressive addition lenses to evaluate theories of myopia progression in children with a high lag of accommodation. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53(640):649.
 20. Walline JJ, Walker MK, Mutti DO, et al. Effect of high add power, medium add power, or single-vision contact lenses on myopia progression in children: The BLINK Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2020;324:571-580.
 21. Gwiazda J, Hyman L, Hussein M, et al. A randomized clinical trial of progressive addition lenses versus single vision lenses on the progression of myopia in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44:1492-1500.
 22. Gwiazda JE, Hyman L, Everett D, et al. Five-year results from the correction of myopia evaluation trial (COMET). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2006;47(13):1166.
 23. Correction of Myopia Evaluation Trial 2 Study Group for the Pediatric Eye Disease Investigator Group. Progressive-addition lenses versus single-vision lenses for slowing progression of myopia in children with high accommodative lag and near esophoria. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2011;52:2749-2757.
 24. Walline JJ, Jones LA, Sinnott L, et al. A randomized trial of the effect of soft contact lenses on myopia progression in children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:4702-4706.
 25. Walline JJ, Jones LA, Mutti DO, et al. A randomized trial of the effects of rigid contact lenses on myopia progression. *Arch Ophthalmol*. 2004;122:1760-1766.
 26. Katz J, Schein OD, Levy B, et al. A randomized trial of rigid gas permeable contact lenses to reduce progression of children's myopia. *Am J Ophthalmol*. 2003;136:82-90.
 27. Rose KA, Morgan IG, Ip J, et al. Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children. *Ophthalmology*. 2008;115:1279-1285.
 28. French AN, Morgan IG, Mitchell P, Rose KA. Risk factors for incident myopia in Australian schoolchildren: the Sydney adolescent vascular and eye study. *Ophthalmology*. 2013;120(10):2100-2108.
 29. He X, Sankaridurg P, Wang J, et al. Time Outdoors in Reducing Myopia: A School-Based Cluster Randomized Trial with Objective Monitoring of Outdoor Time and Light Intensity. *Ophthalmology*. 2022;129(11):1245-1254.
 30. Wang J, Li Y, Musch DC, et al. Progression of Myopia in School-Aged Children After COVID-19 Home Confinement. *JAMA Ophthalmol*. 2021;139(3):293-300.
 31. Wang J, Han Y, Musch DC, et al. Evaluation and Follow-up of Myopia Prevalence Among School-Aged Children Subsequent to the COVID-19 Home Confinement in Feicheng, China. *JAMA Ophthalmol*. 2023;141(4):333-340.
 32. Lanca C, Yam JC, Jiang WJ, et al. Near work, screen time, outdoor time and myopia in schoolchildren in the Sunflower Myopia AEEC Consortium. *Acta Ophthalmol*. 2022;100(3):302-311.
 33. Chhabra S, Rath M, Sachdeva S, Rustagi IM, Soni D, Dhanias S. Association of near work and dim light with myopia among 1400 school children in a district in North India. *Indian J Ophthalmol*. 2022;70(9):3369-3372.

34. Wen L, Cao Y, Cheng Q, et al. Objectively measured near work, outdoor exposure and myopia in children. *Br J Ophthalmol*. 2020;v;104(11):1542-1547.
35. Bez D, Megreli J, Bez M, Avramovich E, Barak A, Levine H. Association Between Type of Educational System and Prevalence and Severity of Myopia Among Male Adolescents in Israel. *JAMA Ophthalmol*. 2019;137(8):887-893.
36. Huang HM, Chang DST, Wu PC. The Association between Near Work Activities and Myopia in Children-A Systematic Review and Meta-Analysis. *PloS One*. 2015;10(10):e0140419.
37. Foreman J, Salim AT, Praveen A, et al. Association between digital smart device use and myopia: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Digit Health*. 2021;3:e806-e18.
38. Kanda H, Oshika T, Hiraoka T, et al. Effect of spectacle lenses designed to reduce relative peripheral hyperopia on myopia progression in Japanese children: a 2-year multicenter randomized controlled trial. *Jpn J Ophthalmol*. 2018;62(5):537-543.
39. Sankaridurg P, Donovan L, Varnas S, et al. Spectacle lenses designed to reduce progression of myopia: 12-month results. *Optom Vis Sci*. 2010;87(9):631-641.
40. Hasebe S, Jun J, Varnas S. Myopia control with positively aspherized progressive addition lenses: a 2-year, multicenter, randomized, controlled trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2014;55:7177-7188.
41. Lam CSY, Tang WC, Tse DY, et al. Defocus Incorporated Multiple Segments (DIMS) spectacle lenses slow myopia progression: a 2-year randomised clinical trial. *Br J Ophthalmol*. 2020;104(3):363-368.
42. Zhang H, Lam CSY, Tang WC, Leung M, To CH. Defocus Incorporated Multiple Segments Spectacle Lenses Changed the Relative Peripheral Refraction: A 2-Year Randomized Clinical Trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2020;61(5):53.
43. Lam CSY, Tang WC, Zhang HY, et al. Long-term myopia control effect and safety in children wearing DIMS spectacle lenses for 6 years. *Sci Rep*. 2023;13(1):5475.
44. Lu Y, Lin Z, Wen L, et al. The Adaptation and Acceptance of Defocus Incorporated Multiple Segment Lens for Chinese Children. *Am J Ophthalmol*. 2020;211:207-216.
45. Kaymak H, Neller K, Schütz S, et al. Vision tests on spectacle lenses and contact lenses for optical myopia correction: a pilot study. *BMJ Open Ophthalmol*. 2022;5;7(1):e000971.
46. Bao J, Huang Y, Li X, et al. Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets for Myopia Control vs Single-Vision Spectacle Lenses: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol*. 2022;140(5):472-478.
47. Li X, Huang Y, Yin Z, et al. Myopia Control Efficacy of Spectacle Lenses With Aspherical Lenslets: Results of a 3-Year Follow-Up Study. *Am J Ophthalmol*. 2023;253:160-168.
48. Huang Y, Li X, Zhuo Z, et al. Effect of spectacle lenses with aspherical lenslets on choroidal thickness in myopic children: a 3-year follow-up study. *Eye Vis (Lond)*. 2024;11(1):16.
49. Laughton D, Hill JS, McParland M, et al. Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 4-year results of a multicentre randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). *BMJ Open Ophthalmol*. 2024;9(1):e001790.
50. Rappon J, Chung C, Young G, et al. Control of myopia using diffusion optics spectacle lenses: 12-month results of a randomised controlled, efficacy and safety study (CYPRESS). *Br J Ophthalmol*. 2023;107(11):1709-1715.

51. Yuval C, Oztzem C, Laura BS, et al. Evaluating the Effect of a Myopia Control Spectacle Lens Among Children in Israel: 12-Month Results. *Am J Ophthalmol*. 2024;257:103-112.
52. Anstice NS, Phillips JR. Effect of dual-focus soft contact lens wear on axial myopia progression in children. *Ophthalmology*. 2011;118(6):1152-1161.
53. Chamberlain P, Peixoto-de-Matos SC, Logan NS, Ngo C, Jones D, Young G. A 3-year randomized clinical trial of MiSight lenses for myopia control. *Optom Vis Sci*. 2019;96:556-567.
54. Ruiz-Pomeda A, Perez-Sanchez B, Valls I, Prieto-Garrido FL, Gutiérrez-Ortega R, Villa-Collar C. MiSight Assessment Study Spain (MASS). A 2-year randomized clinical trial. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2018;256:1011-1021.
55. Chen C, SW C, Cho P. Myopia control using toric orthokeratology (TO-SEE study). *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2013;54:6510-6517.
56. Cho P, Cheung SW. Retardation of myopia in orthokeratology (ROMIO) study: a 2-year randomized clinical trial. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:7077-7085.
57. Hiraoka T, Kakita T, Okamoto F. Long-term effect of overnight orthokeratology on axial length elongation in childhood myopia: a 5-year follow-up study. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012;53:3913-3919.
58. Sun Y, Xu F, Zhang T, et al. Orthokeratology to control myopia progression: a meta-analysis. *PloS One*. 2015;10(4):e0124535.
59. Bullimore MA, Sinnott LT, Lones-Jordan LA. The risk of microbial keratitis with overnight corneal reshaping lenses. *Optom Vis Sci*. 2013;90:937-944.
60. Chua WH, Balakrishnan V, Chan YH, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia. *Ophthalmology*. 2006;113:2285-2291.
61. Chia A, Chua WH, Cheung YB, et al. Atropine for the treatment of childhood myopia: safety and efficacy of 0.5%, 0.1%, and 0.01% doses (atropine for the treatment of myopia) 2. *Ophthalmology*. 2012;119:347-354.
62. Chia A, Lu QS, Tan D. Five-year clinical trial on atropine for the treatment of myopia 2: myopia control with atropine 0.01% eyedrops. *Ophthalmology*. 2016;123:391-399.
63. Li Y, Yip M, Ning Y, et al. Topical Atropine for Childhood Myopia Control: The Atropine Treatment Long-Term Assessment Study. *JAMA Ophthalmol*. 2024;142(1):15-23.
64. Yam JC, Jiang Y, Tang SM, et al. Low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: a randomized, double-blinded, placebo-controlled trial of 0.05%, 0.025%, and 0.01% atropine eye drops in myopia control. *Ophthalmology*. Jan;126(1):113-124.
65. Yam JC, Li FF, Zhang X, et al. Two-year clinical trial of the low-concentration atropine for myopia progression (LAMP) study: phase 2 report. *Ophthalmology*. 2020;127:910-919.
66. Jam JC , Zhang XJ , Zhang Y et al. Three-Year Clinical Trial of Low-Concentration Atropine for Myopia Progression (LAMP) Study: Continued Versus Washout: Phase 3 Report. *Ophthalmology*. 2022 ;129(3):308-321. .
67. Li FF, Zhang Y, Zhang X, et al. Age Effect on Treatment Responses to 0.05%, 0.025%, and 0.01% Atropine: Low-Concentration Atropine for Myopia Progression Study. *Ophthalmology*. 2021;128(8):1180-1187.
68. Repka MX, Weise KK, Chandler DL, et al. Low-Dose 0.01% Atropine Eye Drops vs Placebo for Myopia Control: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Ophthalmol*. 2023;141(8):756-765.

69. Pineles SL, Kraker RT, VanderVeen DK, et al. Atropine for the prevention of myopia progression in children: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology*. 2017;124:1857-1866.
70. Wildsoet CF, Chia A, Cho P, et al. IMI - Interventions Myopia Institute: Interventions for Controlling Myopia Onset and Progression Report. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2019;60(3):M106-M131.
71. Xuan M, Zhu Z, Jiang Y, et al. Longitudinal Changes in Choroidal Structure Following Repeated Low-Level Red-Light Therapy for Myopia Control: Secondary Analysis of a Randomized Controlled Trial. *Asia-Pac J Ophthalmol (Phila)*. 2023;12(4):377-383.
72. Youssef MA, Shehata AR, Adly AM, et al. Efficacy of Repeated Low-Level Red Light (RLRL) therapy on myopia outcomes in children: a systematic review and meta-analysis. *BMC Ophthalmol*. 2024;24(1):78.
73. Liu H, Yang Y, Guo J, Peng J, Zhao P. Retinal Damage After Repeated Low-level Red-Light Laser Exposure. *JAMA Ophthalmol*. 2023;141(7):693-695.



המכון לאיכות
ברפואה



ההסתדרות הרפואית בישראל
המכון לאיכות ברפואה