

תקינה וקביעת ערכי ייחוס תואמי גיל לזרחן בילדים

נכתב על ידי:

ד"ר רם דולמן
ד"ר עודד וולובלסקי
ד"ר הדס שאשא-לבסקי
ד"ר אפרת בן-שלום
ד"ר שירלי פולק
ד"ר מריאל קפלן
ד"ר מונה שחאדה
ד"ר הלנה בוקבצקי
ד"ר אילנה גולדינר
שמס אבו סאלח
ד"ר ליאת בהארי
ד"ר לימור שגב שרון
ד"ר סנדרה אלבוים
ד"ר קלרה הניג

בשם:

האיגוד הישראלי לנפרולוגיה ילדים
האיגוד הישראלי למדעי המעבדה הרפואית (אילמ"ר)

אוגוסט 2026



מסמך זה נערך ומפורסם על-ידי ההסתדרות הרפואית בישראל (הר"י) ככלי מקצועי מסייע לצוותים רפואיים. ניירות העמדה/הנחיות קליניות מתעדכנים מעת לעת, והגרסה העדכנית מחליפה כל גרסה קודמת.

המלצות נייר העמדה נועדו לשקף עקרונות מקצועיים מקובלים וידע עדכני, ולהוות כלי עזר בקבלת החלטות מקצועיות. עם זאת, אין בהן כדי להוות הנחיות מחייבות, תחליף לשיקול דעת רפואי, או התחייבות להשגת תוצאה קלינית מסוימת בכל מקרה ומקרה.

על הרופא להפעיל שיקול דעת מקצועי עצמאי, ולבחור את דרך הפעולה הראויה/המתאימה בהתאם לנסיבות הקליניות הייחודיות של כל מטופל, לרבות מצבו הרפואי, צרכיו והקשר הטיפולי.

הר"י אינה נושאת באחריות, ואינה חבה בכל אחריות משפטית, לנזק, טעות או מחדל הנובעים מהסתמכות על האמור בנייר עמדה זה או מהשימוש בו.

האיגוד הישראלי לנפרולוגיה ילדים:

ד"ר עודד וולובלסקי, המרכז הרפואי הדסה
ד"ר הדס שאשא-לבסקי, המרכז הרפואי לגליל
ד"ר אפרת בן-שלום, המרכז הרפואי שערי צדק
ד"ר שירלי פולק, הקריה הרפואית רמב"ם

האיגוד הישראלי למדעי המעבדה הרפואית (אילמ"ר) :

ד"ר רם דולמן, מרכז הרפואי שיבא-תל השומר
ד"ר מריאל קפלן, הקריה הרפואית רמב"ם
ד"ר מונה שחאדה, המרכז הרפואי לגליל
ד"ר הלנה בוקבצקי, המרכז הרפואי זיו
ד"ר אילנה גולדינר, המרכז הרפואי ת"א ע"ש סוראסקי (איכילוב)
שמס אבו סאלח, המרכז הרפואי העמק ושירותי בריאות כללית
ד"ר ליאת בהארי, קופת חולים לאומית
ד"ר לימור שגב שרון, קופת חולים מאוחדת
ד"ר סנדרה אלבוים, מכבי שירותי בריאות
ד"ר קלרה הניג, המרכז הרפואי בני ציון

1. רקע מדעי

משק הזרחן בילדים שונה באופן מהותי ופיזיולוגי מזה של מבוגרים בעקבות תהליכי הגדילה וההתפתחות של השלד. במהלך תקופת הילדות וההתבגרות, קיימת דרישה מוגברת לזרחן לצורך מינרליזציה של העצם. הורמון הגדילה וגורמי גדילה נוספים (כגון IGF-1) פועלים באופן ישיר בכליות להגברת הספיגה החוזרת של זרחן, ולכן ריכוזי הזרחן בסרום גבוהים משמעותית מאלו של האוכלוסייה הבוגרת. ערכים אלו נותרים גבוהים לאורך כל תקופת הילדות, בשיאים בשנה הראשונה לחיים ובגיל ההתבגרות, ויורדים בהדרגה לערכי מבוגר רק לאחר סגירת לוחיות הצמיחה וסיום הגדילה הליניארית.

הספרות המדעית, ובראשה מחקרי ה-CALIPER (היוזמה הקנדית לערכי ייחוס פדיאטריים), הוכיחה כי השימוש בטווח נורמה אחיד או בטווחים שאינם מרובדים לגילים צרים, מוביל לפרשנות שגויה של המצב המטבולי. ההבדלים הפיזיולוגיים אינם מינוריים אלא דרמטיים: ערך זרחן הנחשב תקין לחלוטין במבוגר, עשוי לייצג היפופוספטמיה חמורה ומסכנת חיים בתינוק או בילד צומח.

לפי הבנה זו, ערכי הייחוס המעבדתיים חייבים לשקף את הפיזיולוגיה המשתנה, ולא לייצג נגזרת סטטיסטית שרירותית של אוכלוסיית המבוגרים.

2. הצורך הקליני

היעדר טווחי ייחוס מותאמי גיל במערכות הדיווח המעבדתיות הוא "בור" אבחנתי מסוכן ברפואת ילדים. הבעיה הקלינית החמורה ביותר היא החמצת אבחנה של רמת זרחן נמוכה (היפופוספטמיה). ילד המגיע לבירור בשל שגשוג נמוך, עיוותי שלד או חולשת שרירים, ועובר בדיקות דם המודגמות מול סקאלת מבוגרים, עשוי לקבל תוצאת זרחן שאינה מסומנת כחריגה, אף על פי שהיא נמוכה פתולוגית לגילו. כך מתעכבת באופן ניכר אבחנה של מחלות כגון רככת תזונתית, רככת היפופוספטמית תורשתית או תסמונת פנקוני (Fanconi). עיכוב זה מונע טיפול חיוני ומוביל לפגיעה בלתי הפיכה בשלד ובגדילה. בעידן שבו קיימים טיפולים ביולוגיים מתקדמים, הזיהוי המוקדם הופך לקריטי עוד יותר.

לעומת זאת, קביעת ערכי יעד נכונים חיונית גם למניעת טיפול יתר בקושר זרחן בילדים הסובלים מאיספיקת כליות כרונית, שכן רמות הזרחן הרצויות אצלם גבוהות מאלו של מבוגרים. ללא "סרגל מדידה" מדויק במעבדה, הקלינאי נדרש לזכור בעל פה את הנורמות המשתנות לכל גיל, משימה שאינה מעשית ומועדת לטעויות אנוש, ולכן האחריות לסימון החריגה מוטלת על המערכת המעבדתית הממוחשבת.

3. היבטים מעבדתיים ותפעוליים

תמונת המצב הנוכחית במעבדות ישראל אינה אחידה. בעוד חלק מהמעבדות הטמיעו ערכי ייחוס מותאמי גיל, עדיין מעבדות רבות אחרות משתמשות בערכי ייחוס כלליים או בערכי יצרן שאינם מפורטים דיים לאוכלוסייה הפדיאטרית. לעיתים, הפער נובע מהיעדר נתונים מספקים בעלוני היצרן של הערכות המסחריות, או מקושי טכני בהטמעת טבלאות ייחוס מרובות גילים במערכות המידע. במפגש המשותף עלה הצורך ליצור מנגנון מובנה לקביעת הערכים המושתת על מאגרי מידע מבוססי ראיות. האתגר התפעולי אינו מסתכם רק בהזנת הערכים, אלא גם בתיקוף מתמשך שלהם.

מעבדות בעלות היקף בדיקות גדול מחזיקות למעשה במאגרי נתונים נרחבים של האוכלוסייה הבריאה בקהילה. מידע זה אינו מנוצל כיום כראוי לצורך בקרת איכות פנימית של ערכי הייחוס המוגדרים במערכת, וניתן לבצע זאת באמצעות ניתוח סטטיסטי תקופתי של התפלגות התוצאות באוכלוסייה הנבדקת.

4. המלצות וסיכום

עקב החשיבות המכרעת של זיהוי מוקדם של הפרעות במשק הזרחן בילדים, גובשו ההמלצות האלה לביצוע מיידי בכלל המעבדות הרפואיות:

א. חובת דיווח תואם גיל

- קביעת ערכי ייחוס תואמי גיל היא חובה מקצועית ואינה המלצה בלבד.
- כל מעבדה תגדיר במערכת המחשוב שלה טווחי נורמה המשתנים לפי גיל הנבדק.
- יש לשים דגש מיוחד על חלוקה לקבוצות גיל בילדות המוקדמת ובגיל ההתבגרות כי השונות הפיזיולוגית בהן היא הגדולה ביותר.

ב. היררכיית מקורות המידע

מקור המידע לקביעת הערכים ייקבע על פי היררכיה מוסכמת:

- **עדיפות ראשונה:** שימוש בנתונים שסיפק יצרן הערכה הספציפי (Manufacturer's Data), בתנאי שאלו כוללים פילוח פדיאטרי מספק ועדכני.
- **עדיפות שנייה:** בהיעדר נתוני יצרן מספקים, המעבדה תאמץ את ערכי הייחוס מתוך מאגר הנתונים של מחקר ה-CALIPER, ובהצלבה עם מקור ספרותי מהימן נוסף לתיקוף (כגון ספרי לימוד עדכניים בנפרולוגיה או בכימיה קלינית).

ג. בקרת איכות ופרסום נתונים

- המעבדות, ובפרט מעבדות הקהילה הגדולות, יבצעו אחת לשנתיים ניתוח סטטיסטי של התפלגות תוצאות הזרחן (וכן סידן וקראטינין) באוכלוסיית המבוטחים שלהן.
- מטרת הניתוח היא שמנהלי המעבדה והרופאים יודאו כי ערכי הייחוס המוגדרים במערכת המחשוב אכן תואמים את האוכלוסייה המקומית, ולזהות סטיות (Drift) או מגמות בשיטות המדידה לאורך זמן.



האיגוד הישראלי לנפרולוגיה ילדים
Israeli Association of Pediatric Nephrology



המכון לאיכות
ברפואה



ההסתדרות הרפואית בישראל
המכון לאיכות ברפואה

