

-קווי הנחייה בטיפול בסוכרת מסוג 1 -

# המדריך לטיפול בסוכרת מסוג 1

- ינואר 2013 -

עורכים מדעיים  
פרופ' משה פיליפ | ד"ר שלומית שליטין



מדינת ישראל  
משרד הבריאות  
Ministry of Health  
State of Israel



המועצה הלאומית  
לסוכרת  
The National Council  
of Diabetes



-קווי הנחייה בטיפול בסוכרת מסוג 1-

# המדריך לטיפול בסוכרת מסוג 1

- ינואר 2013 -

עורכים מדעיים  
פרופ' משה פיליפ | ד"ר שלומית שליטין



מדינת ישראל  
משרד הבריאות  
Ministry of Health  
State of Israel



משרד  
הבריאות  
מחיים בריאים יותר



המועצה הלאומית  
לסוכרת  
The National Council  
of Diabetes



מו"ל:  The MEDICAL Group

מנכ"ל: שלמה בואנו

סמנכ"ל: רונית בואנו

עורכים מדעיים: פרופ' משה פיליפ, ד"ר שלומית שליטין

עורכת: רינת אלוני

עיצוב גרפי: רונן סאס

מנהלת שיווק ומכירות: דנית אור

מנהלת הפקה: שירה אביסרור

בית דפוס: רב-גון

הפצה: א.ד. הפצות

פורום מדיה בע"מ, הברזל 34 תל אביב

טל' 03-7650500 | פקס. 03-6493667

אין המערכת מתחייבת להחזיר כתבי יד כל הזכויות שמורות לפורום מדיה בע"מ אין להעתיק, לשכפל, לצלם, לתרגם ולאחסן במאגר מידע או להפיץ ספר זה או קטעים ממנו בשום צורה ובשום אמצעי, אלקטרוני, אופטי או מכני ללא אישור בכתב מהמוציא לאור. כל המידע, הנתונים והדעות הכלולים במגזין הגם לאינפורמציה בלבד ואין לראות בהם המלצה או יעוץ לקורא, בין באופן כללי ובין באופן אישי לצורך מתן טיפול רפואי. הכתבות המוגשות מטעם הרופאים מייצגות את דעתם בלבד והגם באחריותם המלאה. בכל מקרה יש להוועץ לפני מתן הטיפול. הפרסום במגזין הנו באחריות המפרסמים בלבד ואין המערכת אחראית על תוכן המודעות ועיצובן. ט.ל.ח.

## קווי הנחיה לטיפול בסוכרת סוג 1

הטיפול בסוכרת סוג 1 (T1DM) הוא אתגר מתמשך לחולה, למשפחתו ולצוות המטפל. מעטות הן המחלות הדורשות אינטנסיביות טיפולית הדומה לטיפול ב-T1DM והמחייבות רצף טיפולי ללא כל הפסקה ולו אפילו ליום בודד אחד, במהלך כל החיים.

הטיפול בחולה סוכרת סוג 1 מחייב עבודה משותפת של צוות רב מקצועי הכולל רופאים/ות, אחיות/ים, דיאטניות/ים, עובדות/ים סוציאליים ופסיכולוגים/יות. לצורך כך הוקם פורום type 1, הפתוח בפני כל המטפלים בחולי סוכרת סוג 1, לאורך כל מעגל חייהם. הצוות עוסק במשותף בדרכים לשיפור הטיפול במחלת הסוכרת סוג 1 בישראל על ידי התמקצעות ושיפור האינטראקציה בין אנשי המקצוע השונים ובין קבוצות ממרכזים טיפוליים שונים. קווי הנחיה לטיפול נוצרו במשך מספר חודשים בתהליך ממושך של דיונים בין חברי הפורום והם באים להחליף את קווי הנחיה שנכתבו על ידי הפורום בשנת 2002.

בקווי הנחיה אלה נעשה מאמץ להקיף את מירב התחומים בהם עוסק הצוות הרפואי והפארה-רפואי באינטראקציה עם חולי T1DM והוא כולל, בנוסף לתכנים עדכניים של הספרות המקצועית, גם את הניסיון המצטבר של חברי הפורום. קווי הנחיה נועדו לעזור לאנשי הצוות הרב-מקצועי העוסק בטיפול בחולים עם סוכרת סוג 1 להכיר את חזית ההסכמה בתחום. קווי הנחיה, מתוחכמים ככל שיהיו, אינם יכולים להחליף את הניסיון הרפואי האישי, את ההיגיון הישר ואת הייחוד הנובע מאינטראקציה אישית עם החולה הבודד והתמודדותו עם מחלתו. למרות שנעשה ניסיון למנוע שגיאות דפוס או כתיב בכתיבת קווים אלה ייתכן כי טעויות כאלו אכן התרחשו ולפיכך אין לסמוך על המינוחים המומלצים בקווי הנחיה כמקור יחיד להחלטה טיפולית. אני מבקש להודות לכותבים ולמשתתפי הדיונים שתרמו מזמנם ומניסיונם לכתיבת מסמך חשוב זה. תודה גם למועצה הלאומית לסוכרת על החסות והעזרה בהבאת קווי הנחיה לדפוס. ולבסוף, תודה מיוחדת לד"ר שלומית שליטין על הפקת המסמך ולגב' רחל נוה על עזרתה.

**בברכה,**

**פרופ' משה פיליפ,** יו"ר הפורום הישראלי למטפלי סוכרת 1 TYPE

וחבר המועצה הלאומית לסוכרת

### **בכתיבת קווי ההנחיה השתתפו:**

פרופ' משה פיליפ, ד"ר אילנה הרמן, ד"ר עפרה קלטר, גב' גלית שויביץ-מנצורי, ד"ר ענת צור, ד"ר שלומית שליטין, גב' גילה פיימן, גב' נסיה נגלברג, ד"ר רויטל נמרי, פרופ' אלי הרשקוביץ, ד"ר ליאת דה-פריס, ד"ר ג'ואל זינגר, פרופ' נעים שחאדה, פרופ' יוסי מאירוביץ, פרופ' יריב יוגב, ד"ר חוליו ויינשטיין, ד"ר רם וייס, ד"ר זהר לנדאו, ד"ר רחל פרומקין בן דוד, ד"ר דוד שטריך

### **המשתתפים בפורום type 1 שסייעו בכתיבת קווי ההנחיה:**

פרופ' משה פיליפ, ד"ר אילנה הרמן, ד"ר עפרה קלטר, גב' גלית שויביץ-מנצורי, ד"ר ענת צור, ד"ר שלומית שליטין, גב' גילה פיימן, גב' נסיה נגלברג, ד"ר רויטל נמרי, פרופ' אלי הרשקוביץ, ד"ר ליאת דה פריס, ד"ר ג'ואל זינגר, פרופ' נעים שחאדה, פרופ' יוסי מאירוביץ, פרופ' יריב יוגב, ד"ר חוליו ויינשטיין, ד"ר רם וייס, ד"ר זהר לנדאו, ד"ר רחל פרומקין, ד"ר דוד שטריך, פרופ' משה קרפ, פרופ' הילה קנובלר, פרופ' צבי ביסטריצר, פרופ' יוסי ריבק, פרופ' גיל ליבוביץ, פרופ' אוהד כהן, פרופ' משה הוד, פרופ' ארנון ויזניצר, פרופ' אהרון חנקוגלו, פרופ' ירדנה רקובר, ד"ר אבו ליבדה, ד"ר דוד צנגן, ד"ר אמנון צונג, ד"ר אסנת אדמוני, ד"ר אברהם גולנדר, ד"ר לוי פלוריס, ד"ר יעל לבנטל, ד"ר ליאורה לזר, ד"ר אורנה גוטפריד, ד"ר נטע לבנטל, ד"ר אורי אייל, ד"ר מריאנה ירון, ד"ר מריאנה רחמיאל, ד"ר כנרת מזור, ד"ר אילנה קורן, ד"ר הן נבריסקי, ד"ר רחל פרומקין בן דוד, ד"ר ענת יפה, ד"ר אורית פנחס חמיאל, ד"ר פנינה ורדי, פרופ' אוריאל אלחלל, ד"ר נחמה צוקרמן, ד"ר אלון פרפל, ד"ר כרמית זיו, ד"ר דלית מודן, ד"ר יוסי ערד, ד"ר אלינה גרמן, ד"ר דרור ניצן, ד"ר דוד גיליס, ד"ר נחום טרפולסקי, ד"ר אלון חיים, ד"ר אריאל טננבאום, ד"ר ערן מל, גב' צילה צציק, גב' מיכל גבע, גב' ליבי עוז, גב' רויטל עזרא, גב' נאוה יחיאל, גב' אורית חורש, ד"ר מיכל גילאון-קרן, גב' שולה ויטקו, גב' נריה לב-רן, גב' ציפי זיו, גב' בלה אינסול, גב' ג'קי דיאמנד, גב' עירית לבנה, גב' סוזן גרינשפן, גב' שרי דבחי

הגדרה, אפידמיולוגיה ואבחנה	06
חינוך בסוכרת	10
הטיפול באינסולין	12
הטיפול במשאבת אינסולין	16
עקרונות הטיפול התזונתי	22
סוכרת ופעילות גופנית	28
הטיפול הפסיכו-סוציאלי	30
טיפול אינטנסיבי וניטור ערכי סוכר	32
סיבוכי סוכרת חריפים: קטואצידוזיס	40
סיבוכי סוכרת חריפים: היפוגליקמיה	44
סיבוכי סוכרת מאוחרים ותחלואה גלווית	50
מחלות אוטואימוניות אחרות וסוכרת	56
התנהלות בסוכרת במחלה חריפה, בחולה באשפוז	58
הריון ואמצעי מניעה בסוכרת	60
תקנות התעבורה הנוגעות לחולי סוכרת	62
קייטנות, סדנאות וקבוצות תמיכה	64
החולה הסוכרתי בבי"ס/עבודה וצבא	66
מעבר לטיפול במרפאת מבוגרים	70
נספחים	72

# הגדרה, אפידמיולוגיה ואבחנה של סוכרת

## הגדרה

סוכרת היא הפרעה מטבולית, היכולה להיגרם על-ידי מספר תהליכים פתופיזיולוגיים שונים. הסוכרת מאופיינת בהיפרגליקמיה כרונית הנובעת מחוסר אינסולין, בהפרעה לפעילות האינסולין או בשניהם.

## סוכרת סוג 1 (Type 1 diabetes mellitus)

נגרמת לרוב בעקבות תהליך אוטואימוני אגרסיבי של הרס התאים יוצרי האינסולין בבלבל, הגורם לחוסר אינסולין. הסמנים להרס האוטואימוני כוללים נוגדנים עצמוניים לתאי ביתא (islet cell antibodies), נוגדנים כנגד Glutamic Acid Decarboxylase (anti-GAD), נוגדנים נגד טירוזין פוספטאזות IA-1, IA-2B, ו-AIAA Anti-insulin (Auto Antibodies). בתחילת המחלה, אחד או יותר מהנוגדנים נמצא ברם ב-85%-90% מהמקרים. אין דפוס תורשתי ברור לסוכרת מסוג 1, אך מתואר קשר משפחתי וקשר לסמנים גנטיים מסוימים, בעיקר אלה הקשורים למערכת ה-HLA מסוג DQA ו-DQB.

הקשר המשפחתי מתבטא בעלייה בסיכון של קרובי משפחתו של חולה הסוכרת מסוג 1 לחלות במחלה:

- הסיכון של תאום זהה ללקות במחלה מגיע ל-35% בקירוב.
- הסיכון של אח/אחות (שאינם תאומים) מגיע ל-3%-6% בקירוב.
- הסיכון של בן/בת לאם סוכרתית מגיע ל-2% בקירוב.
- הסיכון של בן/בת לאב סוכרתי מגיע ל-7% בקירוב.

לאנשים עם סוכרת סוג 1 אוטואימונית יש נטיה מוגברת לפתח מחלות אוטואימוניות אחרות כגון מחלת Graves, Hashimoto, Addison's Disease, celiac, Pernicious anemia, Myasthenia gravis, Autoimmune hepatitis.

סוכרת זו יכולה להופיע בכל גיל, אך שכיחה יותר בילדים ובמתבגרים.

נרשם שיא בהיארעות של סוכרת זו סביב גיל ההתבגרות.

## סוכרת אידיופטית (Idiopathic Diabetes)

סוכרת מסוג 1 ללא עדות לתהליך אוטואימוני אך עם רקע משפחתי חזק וללא קשר גנטי למערכת ה-HLA וללא נוגדנים עצמוניים כנגד הבלבל. רוב האנשים הלוקים בסוג זה של סוכרת סוג 1 הם ממוצא אפריקאי או אסייתי.

בילדים ובמתבגרים הסוכרת השכיחה יותר היא סוכרת מסוג 1 אוטואימונית. בסוג זה יש צורך דחוף בטיפול באינסולין למניעת קטואצידוזיס.

בעבר כונתה סוכרת זו בשמות אחרים. השמות הנוספים שהיו נפוצים הם סוכרת התלויה באינסולין IDDM (Insulin-dependent diabetes mellitus) וסוכרת נעורים (Juvenile diabetes). בשנת 1998 נקבע

בהסכמה עולמית (WHO) כי סוכרת מסוג זה תיקרא diabetes Type 1 ובעברית: סוכרת סוג 1.

ההיארעות של Type 1 diabetes שונה בארצות שונות בעולם. בישראל היא שונה בקרב עדות שונות ובמגזרי אוכלוסייה שונים.

בארצות רבות בעולם, כמו גם בישראל, מרווחת עלייה בהיארעות המחלה.

## אבחון סוכרת

ניתן לאבחן סוכרת ב-3 דרכים וכל אחת מהדרכים חייבת להיות מאומתת בבדיקה חוזרת ביום אחר בכדי לאושש אבחנה של סוכרת. ניתן גם לאבחן סוכרת על סמך 2 בדיקות שונות בטווח האבחון:

1. תסמינים של סוכרת + מדידה אקראית של רמת הסוכר בדם מעל 200 מ"ג/ד"ל. (אקראית = בכל שעה של היום מבלי להקנות חשיבות למספר השעות שעברו מהארוחה). התסמינים הקלאסיים: פוליאוריה, פולידרפסיה, ואיבוד משקל פתאומי.
  2. סוכר בצום מעל  $\geq 126$  mg/dl (FPG (Fasting Plasma Glucose)) לאחר צום של 8 שעות.
  3. ערך סוכר  $< 200$  שגתיים לאחר העמסה של 1.75 מ"ג/ג' ועד 75 ג"ר גלוקוז בילדים, ומינון קבוע של 75 גר' במבוגרים (OGTT) (ראה נספח 1).
- בדיקת HbA1c נמצאה יעילה לאימות אבחנה של סוכרת ולניבוי התפתחות סוכרת באוכלוסיות שונות בעולם. בארץ הבדיקה אינה מקובלת כבדיקת סקר לאבחון אך תומכת באבחנה, במידה והבדיקה בוצעה והתוצאה שהתקבלה היא  $\text{HbA1c} > 6.5\%$ .

## אבחון סוכרת סוג 1

- את האבחנה של סוכרת מסוג 1 יש לבצע בדחיפות כאשר עולה חשד קליני, ולהתחיל מוקדם ככל האפשר בטיפול באינסולין, כדי להימנע מקטואצידוסיס, שהוא מצב מסכן חיים.
- סימפטומים של צמא, שתייה, השתנה מרובה וירידה במשקל צריכים לכוון את הרופא לבדיקות רמת גלוקוז בדם ו/או נוכחות גלוקוז ואצטון בדם ו/או בשתן מיידית, כדי לאשר או לשלול את האבחנה.
  - ברוב המקרים ובעיקר בגיל הילדות וההתבגרות, האבחנה של סוכרת מסוג 1 היא מיידית וברורה ואינה מצריכה בדיקות נוספות פרט לבדיקת גלוקוז בדם ואצטון בדם או שתן.
  - במקרים בהם ההתחלה הדרגתית ויש קושי באבחנת הסוכרת, או באבחנה בין סוכרת סוג 1 לסוכרת סוג 2 ששכיחותה עולה גם בקרב ילדים ומתבגרים ובמקומות שונים בעולם היא מהווה כ-50% מהסוכרת בגילאים אלה, עומדות לרשות הרופא מספר בדיקות היכולות לעזור באבחנה, כגון:
    1. נוגדנים כגון אנטי-, IA2, GAD, ICA, IAA: נוגדנים המסמנים את הרס תאי ביתא בלבלב. במידה ולא ניתן לבצע בדיקה לכל הנוגדנים יש להעריך Anti-GAD. בדיקות אלו חייבות להתבצע במהלך החודשים הראשונים למחלה.
    2. רמת פפטיד C בדם כמדד לייצור עצמוני של אינסולין (יש לבצע בחלוף השלב של הטוקסיות של סוכר).
    3. בדיקות חוזרות של סוכר בדם.

## סוכרת סוג 2

קיימת חשיבות רבה לאבחון נכון של סוג הסוכרת כאשר בגיל הילדות ככלל למעלה מ-10% אינם Type 1, היות שהדבר:

- צופה את המהלך הקליני
- מסביר ממצאים אחרים
- מכוון לטיפול אופטימלי
- מאפשר ייעוץ גנטי

### טבלה 1.

שכיחות סוכרת מסוג 2 בילדים ומתבגרים הולכת ועולה. סוכרת בצעירים מאופיינת ב:
הופעה במהלך העשור השני לחיים (גיל ממוצע באבחנה 13.5 שנים) - חופף לשיא התנגדות לאינסולין במהלך ההתבגרות
ביותר מ-75% מהמקרים קיים קרוב משפחה מדרגה ראשונה או שנייה עם סוכרת מסוג 2
התפתחות בפרטים עם BMI מעל לאחוזון ה-85 מותאם לגיל ומין
ביותר מ-1/3 מהמקרים ההסתמנות הראשונה היא קטואצידוסיס. הסתמנות זו אחראית למרבית האבחנות השגויות של סוכרת סוג 2 כסוכרת סוג 1
היעדר נוגדנים ל-ICA או GAD
פפטיד C בטווח התקין



עם העלייה התלולה בהשמנה בכל הגילאים וכבר בגיל הילדות, יש יותר אנשים עם סממנים קליניים, מטבוליים וביוכימיים של שילוב סוכרת מסוג 1 וסוג 2 על רקע העמידות לאינסולין הנובעת מהשמנה - "סוכרת משולבת" (Dual diabetes). לאנשים אלה יש לעיתים קרובות מרכיבים של התסמונת המטבולית וסיכון קרדיוסקולרי מוגבר. יש לזהות את השילוב ולטפל בשאיפה להגיע לערכי היעד בכל המרכיבים של התסמונת המטבולית הנלוות.

הסוכר מאבחן סוכרת אך סוכרת איננה רק סוכר.

## שלילת סוג 1

- נוכחות רמת פפטיד C מדידה מעבר לתקופת ירח הרבש - מעל 3 שנים של סוכרת (בסוכרת סוג 1 1%-5% כלבר).
- היעדר נוגדנים - במיוחד אם נמדדו בזמן אבחנת המחלה (30%-3% בסוכרת סוג 1).

## שלילת סוג 2

- היעדר עודף משקל או השמנה קרובי משפחה סוכרתיים עם משקל גוף תקין (20% בסוכרת סוג 2).
- היעדר Acanthosis nigricans (10% בסוכרת סוג 2).
- היעדר עדות לעמידות לאינסולין עם פפטיד C בצום בטווח התקין (0%-20% בסוכרת סוג 2). במצבים אלה יש חובה לבצע אבחון גנטי של הגנים הידועים.

## סוכרת מונוגנית

בחשד לסוכרת מונוגנית בילדות, במיוחד בשנה הראשונה לחיים, מומלץ להשלים בירור גנטי.

טבלה 2. אפיוני סוכרת סוג 1, סוג 2 וסוכרת מונוגנית בילדות והתבררות מבוסס על ISPAD'

מאפיין	סוג 1	סוג 2	מונוגנית
גנטיקה	פוליגנית	פוליגנית	מונוגנית
גיל הפעם	6 חודשים ועד גיל התבררות	גיל התבררות (או מאוחר יותר)	לעיתים קרובות אחרי גיל התבררות למעט פגם בגלוקוקינאז וסוכרת נאו-נאטלית
הסתמנות קלינית	מהיר, חריף	משתנה: מאיטי וקל לקשה	משתנה (יכול להיות מאובחן באקראי בכל גיל בפגם בגלוקוקינאז)
הקשרים			
אוטואימוניות	כן	לא	לא
קטחים	שכיח	נדיר	שכיח בסוכרת נאו-נאטלית ונדיר ביתר המקרים
השמנה	כמו באוכלוסיה הכללית	מעבר למקובל באוכלוסיה הכללית	כמו באוכלוסיה הכללית
Acanthosis nigricans	לא	כן	לא
שכיחות (%) מכלל הסוכרת באנשים צעירים	+90%	ברוב המדינות > 10% (ביפן - 60%-80%)	1%-3%
הורה עם סוכרת	2%-4%	80%	90%

## סוכרת אוטואימונית בגיל המבוגר LADA - Latent Autoimmune Diabetes in Adults

צורה אוטואימונית של סוכרת בגיל המבוגר. מספר הבוגרים החולים בצורה זו של סוכרת אוטואימונית עולה בהרבה על מספר הילדים.

השכיחות המדויקת של המחלה אינה ידועה ונעה (על סמך בדיקת נוכחות נוגדנים) בטווח של 10%-20% מאוכלוסיית חולי הסוכרת המבוגרים. בקרב החולים יש שונות רבה, התלויה בקבוצת המחקר, בגיל, באתניות ובכירור האימונולוגי, דהיינו בסגוליות וברגישות של הנוגדנים השונים.

הפתוגנזה של המחלה דומה בעיקרה למחלה בילדות, אך מתפתחת בקצב איטי יותר, קרוב לוודאי מספר שנים. היפרגליקמיה התחלתית הופכת בפרק זמן זה לתלות באינסולין.

ההסתמנות הקלינית מתאפיינת במהלך איטי, כ-BMI נמוך יחסית ובגיל מבוגר < 20 שנה. DKA אינו מופיע כהסתמנות ראשונית בר"כ. תגובה התחלתית טובה לטיפול היפוגליקמי פומי אפשרית, אך במהרה מופיע כשלון משני. אין מידע ברור אודות המהלך הקליני הממושך בכל הנוגע לסיבוכים, לאיזון ולתגובה למשטרי טיפול שונים.

האבחנה מתבססת על נוכחות נוגדנים אוטואימוניים שהבולט בהם הוא נוגדן ל-GAD. צירופי נוגדנים, טיטרים גבוהים ונוכחותם בגיל צעיר > 35 שנים מעלים את רגישות הסמנים האלה. פפטיד C נמוך או היעדר מוחלט שלו מהווה סמן להופעה עתידית של תלות באינסולין ובסיס לאבחנה בשלב התלות באינסולין.

**מאפיינים קליניים המכוונים לאבחנה בחולה סוכרת מבוגר:**

• איזון מטבולי גרוע.

• BMI נמוך.

• חוסר תגובה או כשל מוקדם לטיפול פומי.

האבחנה המבדלת כוללת בעיקר סוכרת מסוגים שונים, כולל סוכרת מסוג 2 ו-MODY.

הטיפול בעיקרו דומה לטיפול בסוכרת מסוג 1 ולרוב יש צורך בטיפול באינסולין.

ההבדל העיקרי נעוץ במחלות הנלוות בגיל המבוגר, כמו מחלות קרדיו-וסקולריות המהייבות התייחסות וטיפול משולב. מטרת הטיפול בגיל המבוגר גם הן שונות ותלויות בצפי של תוחלת החיים, באיכות החיים ובסיבוכים.

### היפרגליקמיה במצבי דחק (Stress hyperglycemia)

עלית רמת הסוכר בדם במצבי סטרס מרווחת בכ-5% מהילדים המגיעים לחדר מיון בגלל מחלה חריפה.

אין לאבחן סוכרת על סמך היפרגליקמיה חולפת במצב סטרס. מיעוט הילדים עם היפרגליקמיה במצב דחק יפתחו בהמשך סוכרת. לעומת זאת, שיעור גבוה של מבוגרים החווים היפרגליקמיה במצבי דחק הם אמנם סוכרתיים או מפתחים בהמשך סוכרת, לרוב סוג 2. עם חלוף המצב החריף יש לחזור על בדיקת גלוקוז בפלזמה בצום ו/או על כירור נוסף.

.....{רשימה ביבליוגרפית}.....

1. Craig ME, Hattersley A, Donaghue KC. Definition, epidemiology and classification of diabetes in children and adolescents. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium Pediatric Diabetes 2009. 10 (Suppl. 12): 3-1
2. 2010. קווי הנחיה לסוכרת סוג, האגודה הישראלית לסוכרת,
3. Leslie et al. Type 1 diabetes and latent autoimmune diabetes in adults: one end of the rainbow. JCEM. 2006;91(5):1654-9
4. Nalik et al. Latent autoimmune diabetes in adults. JCEM. 2009;94(12):4635-44
5. Grant SFA, Hakonarson H, Schwartz S, Can the Genetics of Type 1 and Type 2 Diabetes Shed Light on the Genetics of Latent Autoimmune Diabetes in Adults? Endocr. Rev.2010;31:183-193
6. Polly J. Bingley, Clinical Applications of Diabetes Antibody Testing. J. Clin. Endocrinol. Metab.2010;95:25-33

# חינוך בסוכרת מסוג 1

**ח**ולה הסוכרת מתמודד מדי יום ובכל שעה עם המחלה, אשר השפעותיה ניכרות בכל תחומי חייו. עובדה זו הופכת את הדרכת המטופל ומשפחתו לנושא העיקרי בו עוסק הצוות המטפל. מורכבות הטיפול בחולי סוכרת מצריכה היערכות של צוות רב מקצועי הכולל רופא, אחות, דיאטנית ועובדת פסיכוסוציאלית.

## מטרות החינוך בסוכרת מסוג 1

- העצמת המטופל ומשפחתו לניהול טיפול עצמי בסוכרת בעזרת הצוות הרב מקצועי.
- מתן מידע (בעל פה ובכתב) ולימוד מיומנויות לטיפול עצמי, תוך התחשבות והערכת המצב הרגשי ויכולת הלמידה של המטופל ובני משפחתו.
- הבטחת שימוש נכון ואופטימלי באינסולין.
- תזונה - חינוך לאורח חיים בריא התואם את דרישות המחלה.
- מתן כלים להקלת ההתמודדות עם ההשלכות החברתיות ועם השינוי הנדרש באורחות החיים הקשורים לטיפול באינסולין.
- הקניית היכולת למנוע, להבחין ולטפל בסיבוכי הסוכרת החריפים - היפוגליקמיה, היפרגליקמיה וחמצת מטבולית.
- הכרת דרך לניטור ולוויסות הטיפול על פי תוצאות מדידות הסוכר, על ידי החולה ו/או משפחתו.
- הקניית כלים לפעילות גופנית בטוחה.
- טיפול בסוכרת בזמן מצבי דחק/מחלה חריפה ואו בעיות חדשות ולא צפויות בטיפול - יידוע ושיתוף המטופל באתגרי הטיפול ומטרותיו.
- החשיבות שבתקשורת רציפה עם הצוות הרב מקצועי.
- **רענון ידע והתאמה מחדש של אתגרי הטיפול לפי משך המחלה וגיל המטופל בנושאים הבאים:**
- הדגשים בהתמודדות בחיי היום יום (היפוגליקמיה/היפרגליקמיה).
- הזרקה עצמית - חינוך לעצמאות בהזרקה אינסולין.
- אפשרויות טיפול נוספות ושימוש בטכנולוגיות מתקדמות בסוכרת (משאבות ומדי סוכר רציפים).
- התמודדות עם מצבי דחק ומחלה חריפה, שימוש בגלוקגון וקטוסטיקס. הדרכה ליצירת קשר עם הצוות מחוץ לשעות פעילות המכון. הדגשת החשיבות שבמענה מקצועי 24 שעות ביממה.
- תזונה נכונה, פעילות גופנית והיערכות נכונה לטיולים בארץ ובחו"ל.
- סיבוכים מאוחרים - מניעה וטיפול.
- שילוב חברתי של המטופל במסגרות טיפוליות/חינוכיות.
- חזרת ההורים/המטופל/בן הזוג לשגרה ולמעגל העבודה.
- התייחסות לגיל ההתבגרות המוקדם והמאוחר בנושאים הרלבנטיים: התנהלות נכונה בנהיגה, עישון ואלכוהול, התגברות לצה"ל/שירות לאומי, אפשרויות מקצועיות ואקדמיות, זוגיות, אמצעי מניעה, הריון.
- מתן מידע בנושא זכויות המטופל בביטוח לאומי.
- מתן מידע לגבי קיום סדנאות וקבוצות תמיכה למטופל ולמשפחתו.
- מתן מידע לגבי אגודות לסוכרת, פעילויות וקייטנות.
- עדכונים לגבי מחקרים וחידושים בסוכרת.

## עקרונות מנחים

- הדרכה לחשיבות שיתוף בני משפחה ואנשים אחרים משמעותיים המעורבים בטיפול היומיומי בכל תוכנית הדרכה וחינוך.
- הערכת הידע של המטופל ומשפחתו באמצעות שאלות מנחות.
- עידוד השתתפות בקבוצות תמיכה וסדנאות לימוד על מנת לאתר קשיים, לספק פתרונות ולהוביל לשינויים התנהגותיים.
- הדרכה בסוכרת הינה חלק בלתי נפרד מהמעקב השוטף במכון/יחידה.
- הערכת צרכים מיוחדים של כל מטופל וקביעת יעדי טיפול תוך התחשבות בקשיי למידה ומגבלות פיזיות.
- פיתוח מודעות לצרכים של קבוצות ואו מגזרים שונים.
- הכשרה ועדכון ידע של הצוות הרב מקצועי באמצעות ימי עיון, השתלמויות וכנסים.

הטיפול בסוכרתי והנעתו לטיפול עצמי מהווים תהליך מתמשך, מורכב ודינמי. תנאי הסביבה משתנים בחיי המטופל, ולפיכך על הצוות המטפל לשמש מקור מידע זמין ומעודכן ומקור לתמיכה רגשית ככל שלב במעגל החיים של המטופל. החינוך בסוכרת הינו נדבך בעל משקל רב ועליו להיות זמין, מתוכנן, אישי, מתועד, מבוקר ומועבר על ידי צוות מיומן.

# הטיפול באינסולין בסוכרת מסוג 1

**ב**אדם בריא, תאי הביתא יוצרים ומפרישים אינסולין בתגובה לשינויים ברמות הגלוקוז בדם. סוכרת מסוג 1 נגרמת כתוצאה מהרס תאי ביתא בלבלב. כתוצאה מכך יש לספק לגוף אינסולין בזריקות או בהזלפה מתמשכת של אינסולין באמצעות משאבה. הטיפול באינסולין הוא אישי וצריך להיתמך בחינוך הולם ובבדיקות עצמיות של רמת הסוכר בדם. מחקר ה-DCCT הראה באופן ברור כי טיפול אינטנסיבי באינסולין (3 זריקות או יותר ביום או טיפול במשאבת אינסולין) גרם לשיפור האיזון הגליקמי ולהפחתה בשיעור הסיבוכים המאוחרים בסוכרת. מחקר ה-EDIC (מחקר ההמשך של ה-DCCT) הדגים יתרון של איזון אופטימלי המושג בשלבים המוקדמים של המחלה בהקטנת סיבוכי סוכרת לאורך שנים. הטיפול האינטנסיבי באינסולין היה כרוך בשיעור גבוה של אירועי היפוגליקמיה חמורה. פיתוח האנלוגים הקצרים והארוכים של אינסולין, העלייה בשימוש במשאבות אינסולין ושימוש בחיישני גלוקוז הפחיתו את מספר אירועי ההיפוגליקמיה הנצפים באותה רמת איזון.

## מטרות הטיפול באינסולין

- יצירת איזון מטבולי מיטבי תוך השגת רמות גלוקוז קרובות ככל האפשר לרמות נורמליות במהלך כל שעות היממה.
- מתן תחליף לאינסולין האנדוגני החיוני לתהליכי גדילה והתבגרות, ומניעת התפתחות חמצת מטבולית.

## סוגי האינסולין ופעילותם

- כל סוגי האינסולין הנמצאים בשימוש בארץ מיוצרים בשיטות של הנדסה גנטית. המבנה המולקולרי של האינסולין דומה לזה של אינסולין אנושי טבעי. הריכוז של כולם אחיד: 100 יחידות במ"ל (יש גם 500 יחידות למ"ל וכן אפשרויות דילול על ידי רוקח).
- סוגי האינסולין השונים נבדלים בזמן התחלת הפעולה, שיא הפעולה ומשך הפעולה (נספח 2).
- שכיחות אירועי ההיפוגליקמיה פחותה בשימוש באנלוגים הבזאליים בהשוואה ל-NPH.
- קיימת שונות גדולה בין אדם לאדם ואפילו באותו אדם בזמנים שונים במהירות הספיגה ומשך פעילות האינסולין.

## עקרונות הטיפול בסוכרת סוג 1

1. מתן מספר זריקות אינסולין, 3-5 זריקות ביום של אינסולין בזאלי ופרנדיאלי או הזלפת אינסולין רציף ומתן

- אינסולין בכולוס דרך משאבת אינסולין.
2. התאמה בין האינסולין הפרנדיאלי לתכולת הפחמימות, רמת הגלוקוז שלפני האוכל והפעילות הגופנית הצפויה.
- מבחינת הטיפול ניתן להתייחס ל-3 מרכיבים עבורם ניתן האינסולין:
1. אינסולין בזאלי - נדרש כדי לווסת את התהליכים המטבולים (גלוקונאוגנזה וקטוגנזה) גם בהעדר ארוחות. ניתן להשתמש לצורך זה באינסולין מסוג NPH או באנלוגים ארוכים של אינסולין (בוזיקות) או באינסולין קצר בהזלפה קבועה (באמצעות משאבה).
  2. כולוס אינסולין - (הקשור לארוחות) ניתן כדי למנוע עלייה ברמות הגלוקוז לאחר אכילה. ניתן להשתמש לצורך זה בסוגי האינסולין הקצרים (רגולר) או האנלוגים המהירים לפי ספירת פחמימות ופקטור תיקון רמת הסוכר או במקרים מסוימים בשיטת Sliding Scale.
  3. אינסולין "תיקון" - תוספת אינסולין קצר (רגולר) או אנלוג מהיר הניתן לתיקון של עלייה ברמות הגלוקוז שנצפית לעיתים קרובות למרות האינסולין הבזאלי והכולוס שניתנו.

## סוגי התכשירים

ניתן לחלק את סוגי האינסולין ל-4 קבוצות עיקריות: אינסולין קצר (REGULAR), אינסולין מהיר מאוד = אנלוג קצר של אינסולין, אינסולין לטווח בינוני (NPH), אינסולין אנלוג ארוך טווח.

## אינסולין קצר - Regular insulin

אקטרפיד, הומולין R.

סוג אינסולין זה נמצא בשימוש לפני הארוחות. ניתן לרוב בתוספת לאינסולין לטווח בינוני. ההמלצה היא למתן האינסולין 20-30 דקות לפני הארוחות.

## אינסולינים קצרים מאוד- אנלוגים קצרים

קיימים 3 סוגים: אספרט (נובוורפיד), גלולזין (אפידרה), ליספרו (הומלוג) - בעלי תחילת השפעה קצרה ומשך פעילות קצר יותר מהרגולר.

ההמלצה היא לתת אנלוגים קצרים של אינסולין כ-10-15 דקות לפני האוכל אך ניתן לתת אותם גם מיד לפני הארוחה. האנלוגים הקצרים מקטינים את שיעור ההיפוגליקמיה לאחר האוכל וגם היפוגליקמיה לילית. ניתן לתת סוגי אינסולין אלה גם מיד לאחר האוכל כשכמות הפחמימות בארוחה לא ידועה מראש (לדוגמה בתינוקות).

## אינסולין בעל טווח פעילות בינוני - NPH (הומולין N, אינסולטרד)

פרופיל הפעילות של סוג אינסולין זה מתאים לשימוש פעמיים ביום או למתן לפני השינה בשיטת טיפול של Basal Bolus. ניתן לערבב אותם עם רגולר אינסולין באותו מזרק ללא אינטראקציה ביניהם.

## אנלוגים בזאליים (גלרגין=לנטוס של חברת סנופי אבנטיס ודטמיר=לבמיר של חברת נובוורדיסק)

אפקט האנלוגים הבזאליים יכול להמשך עד 24 שעות אך יש מטופלים, ילדים ומבוגרים, הנזקקים ל-2 זריקות ביום של אנלוגים אלה.

## תערובות מוכנות מראש: Pre-mixed insulin

מתן תערובת אינסולין מאפשר הקטנת מספר הזריקות ומניעת הצורך בערבוב שני סוגי אינסולין כשההיענות לטיפול בעייתית.

החיסרון של תערובת מוכנה מראש הוא העדר גמישות בקביעת היחס בין האינסולינים השונים שבתערובת.

## בטיחות

**ילדים:** אינסולין לנטוס ואינסולין לבמיר מאושרים לטיפול בילדים מעל גיל 6 שנים. האנלוגים הקצרים-נובורפיד, הומלוג ואפידרה מאושרים לשימוש מגיל 6. הריון: אין עדיין אישור להשתמש באנלוגים הארוכים של אינסולין. מבין האנלוגים הקצרים לאינסולין - נובורפיד אושר לשימוש בהריון. יש להקפיד להבריל בצורה ברורה בין עט האינסולין המהיר לאינסולין ארוך הטווח.

## כללי אחסון ושימוש באינסולין

- אין להקפיא אינסולין.
- חשיפה לקרינת שמש או חימום פוגעת בפעילות האינסולין. אין להשאיר אינסולין ברכב.
- אין להשתמש בתמיסת אינסולין שצבעה או מרקמה השתנו.
- אינסולין לשימוש מידי יש לשמור בטמפרטורת החדר במקום קריר ומוצל.
- אינסולין השמור במלאי יש לאחסן בקירור בטמפרטורה של  $4^{\circ}\text{C}$ - $8^{\circ}\text{C}$ .
- יש לזרוק את מיכל האינסולין 4 שבועות לאחר פתיחתו כאשר הוא מאוחסן בטמפ' החדר.
- אין צורך בניקוי או חיטוי מקום ההזרקה אלא אם יש בעיית הגיינה.
- החולה יודרך על ידי הצוות הסיעודי לגבי שיטת ההזרקה כדי שתושג היעילות המרבית.

## מקומות וטכניקת הזרקה

- ניתן להזריק אינסולין בירכיים, בזרועות, בגולטאוס וב-2 הצדדים של איזור הבטן.
- מהירות הספיגה של האינסולין משתנה בהתאם לאזור ההזרקה. הספיגה המהירה ביותר היא מאזור הבטן והאיטית ביותר מהירכיים.
- טמפרטורה גבוהה יותר-ספיגה מהירה יותר.
- מומלץ לא להזריק לאיבר פעיל בגלל ספיגה מהירה יותר של האינסולין בעקבות הפעילות (לדוגמא לא להזריק לרגל לפני ריצה).
- מומלצת רוטציה בין מקומות הזרקה האינסולין - יש לעודד עקביות בהזרקה לאותם מקומות בזמן מסוים במשך היום, אך לא לאותו מקום בדיקה כדי להימנע מליפודיטרופיה. לדוגמא, בארוחה קבועה מומלץ להזריק לאותו איבר אבל לשנות מקום מימין לשמאל וכן באותו איבר.
- ילדים עם פחות רקמת שומן תת עורית סופגים מהר יותר את האינסולין. שומן תת עורי מרובה או ליפודיסטרופיה מאטים את הספיגה.
- זמן הפעילות של רוב סוגי האינסולין הוא תלוי מינון בכך שמנות קטנות יותר הן בעלות השפעה קצרה יותר וגם בעלות פיק מוקדם יותר. הקינטיקה אינה תלויה במינון באנלוגים הקצרים.
- אורך המחט: מחטים באורך 5-8 מ"מ החליפו את המחטים באורך 10-12 מ"מ. בשימוש במחט באורך 5-6 מ"מ אפשר לרוב להזריק ב- $90^{\circ}$  בלי ליצור קפל עור שלתוכו מזריקים (יש להקפיד לא להזריק שטחית מדי, אינטרהדרמלית, בהחדרה חלקית של המחט בעיקר בשמנים).
- יש להחליף את המחט לאחר כל הזרקה.

## שיטות טיפול בזריקות אינסולין

בחירת סוג הטיפול תלויה במרכיבים רבים כולל גיל, משך הסוכרת, אורח החיים (הרגלי אכילה פעילות גופנית, בית ספר) כמו גם מהם יעדי האיוון והערפות המטופל או ההורים. יעדי הטיפול, סוג האינסולין והמינון יקבעו באופן אינדיבידואלי בהתאם לצרכים הנגזרים מאורח החיים והפעילות היומיומית של החולה. טיפול בשיטה של בזאל בולוס BB (Basal Bolus) הוא בעל יכולת לחקות בצורה הטובה יותר את פרופיל האינסולין הפיזיולוגי (פרט למשאבת אינסולין).

## מינון האינסולין

- אין חוקים קבועים וקביעת המינון היא אינדיבידואלית ותלויה גם במידת הסיכון להיפוגליקמיה. המינון הממוצע בסוכרת סוג 1 הוא 0.5-1.0 יח לכל ק"ג משקל גוף. המינון הבסיסי מהווה 40%-60% בדרך כלל מסך המינון היומי.
- המינון משתנה בהתאם לגיל, מידת הפעילות הגופנית, משך הסוכרת, מחלה ועוד. ילדים לפני גיל ההתבגרות (פרה פוברטלים) נזקקים בדרך כלל ל-0.7-1.0 יח' לק"ג ליום. בזמן ההתבגרות תתכן עלייה מעבר ל-1 יח' לק"ג ולעיתים עד 2 יח' לק"ג. במבוגרים עם סוכרת סוג 1 המינון הוא בדרך כלל 0.5-1.0 יח' לק"ג משקל גוף.

## עצות לשינויים במינון האינסולין כשערכי הגלוקוז סוטים בעקביות מהיעד

- אם הגלוקוז בבוקר תמיד גבוה -- יש להעלות את מינון האינסולין הבואלי של הלילה. יש תחילה לשלול היפוגליקמיה לילית כגורם לעליית הערכים בבוקר.
- עלייה קבועה בעקבות ארוחה מעבר לרמות הגלוקוז המומלצות לאחר האוכל -- להעלות את מינון האינסולין המהיר בארוחה שלאחריה נצפתה עליית הערכים.
- עלייה ברמות גלוקוז בין הבוקר לצהריים (לפני האוכל) - להעלות את מינון האינסולין המהיר בבוקר. עלייה בין הצהריים לערב - להעלות במינון האינסולין המהיר בצהריים.
- בשימוש בספירת פחמימות עלייה קבועה ברמות גלוקוז בעקבות האוכל או עד לארוחה הבאה, מעידה על הצורך בשינוי יחס אינסולין: פחמימה. במקרה של עלייה קבועה היחס צריך להיות נמוך יותר ובמקרה של ירידה גדולה מדי - היחס צריך להיות גבוה יותר.
- צורות חישוב של Correction Bolus, יעדים לפני אוכל ואחרי אוכל ופקטור רגישות לאינסולין יפורטו בפרק על משאבות אינסולין.

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. The Diabetes Control and Complications Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med. 1993;329(14):977-986.
2. Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC) Research Group. Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications (EDIC): design, implementation, and preliminary results of a long-term follow-up of the Diabetes Control and Complications Trial cohort. Diabetes Care. 1999;22(1):99-111
3. DeWitt DE et al. Outpatient insulin therapy in type 1 and type 2 diabetes mellitus: scientific review. JAMA. 2003;289:2254-2264
4. Rosenstock J et al. Reduced hypoglycemia risk with insulin glargine: a meta-analysis comparing insulin glargine with human NPH insulin in type 2 diabetes. Diabetes Care. 2005;28:950-955
5. Renner R, Pfutzner a, Trautmann M, Harzer O, Sauter K, Landgraf R. Use of insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion treatment. Results of a multicenter trial. German Humalog-CSII Study Group. Diabetes Care. 1999;22:784-8
6. Tubiana-Rufi N, Coutant R, Bloch J, Munzliche G, Delcroix C, Montaud-Raguideau N, et al. Special management of insulin lispro in continuous subcutaneous insulin infusion in young diabetic children: a randomized cross-over study. Horm Res. 2004;62:265-71
7. Rutledge KS, Chase HP, Klingensmith GJ, Walravens PA, Slover RH, Garg SK. Effectiveness of postprandial Humalog in toddlers with diabetes. Pediatrics. 1997;100:968-72
8. Lauritzen T. Pharmacokinetic and clinical aspects of intensified subcutaneous insulin therapy. DanMed Bull. 1985; 32:104-18
9. Becker RH, Frick AD, Nosek L, Heinemann L, Rave K. Dose-response relationship of insulin glulisine in subjects with type 1 diabetes. Diabetes Care. 2007;30:2506-7
10. Woodworth J, Howey D, Bowsher R, Lutz S, Sanat P, Brady P. [Lys(B28), Pro(B29) Human Insulin (K): Dose ranging vs. Humulin R (H). Diabetologia. 1993;42(Suppl 1):54A
11. Nosek L, Heinemann L, Kaiser M, Arnolds S, Heise T. No Increase in the Duration of Action with Rising Doses of Insulin Aspart. Diabetes. 2003;52(Suppl1): Abstract 551-P. 2506-7



# הטיפול במשאבות אינסולין בחולי סוכרת מסוג 1

- ה**טיפול בחולי סוכרת מסוג 1, מבוגרים וילדים, באמצעות משאבות אינסולין, הפך לפופולארי מאוד בעשור האחרון. זאת בשל הסיבות הבאות:
- משאבת האינסולין היא השיטה ש"מחקה" בצורה הטובה ביותר את התהליך הפיזיולוגי של הפרשת האינסולין: הזלפה תת-עורית מתמשכת במהלך 24 שעות כיממה של אינסולין בזאלי, יחד עם מתן תוספות בולוסים, בסמוך לארוחות. הטיפול באמצעות המשאבה מאפשר גמישות ודייק רב יותר במתן האינסולין, בהשוואה לטיפול בהזרקות אינסולין.
  - בטיפול במשאבת אינסולין משתמשים בד"כ באינסולין מהיר פעולה בלבד (נובורפיד/הומלוג/אפידרה), המאפשר לחקות בצורה טובה יותר את ההפרשה הפיזיולוגית של האינסולין באופן רצוף, לאורך כל שעות היממה וסמוך לארוחות.
  - רוב המשאבות הן בגודל של מכשיר ביפר. המשאבה כוללת לרוב סט הזלפה (צינורית דקה המתחברת למשאבה ולפרפרית זעירה המוחדרת לתת-העור, בו נספג האינסולין בקצב אחיד), מחסנית לאינסולין וסוללות. ציוד המשאבה המתכלה: סט הזלפה (צינורית, פרפרית, אינסולין, סוללות, מדבקות), מסופק בצורה תקופתית ע"י הקופה המבטחת ללא תשלום.
  - כיום ישנן משאבות מתוחכמות, הכוללות מחשבון לחישוב מתן הבולוסים, ומשאבות אלחוטיות, המוצמדות לגוף.
  - הטיפול במשאבה, ההדרכה והליווי ייעשו ע"י צוות ייעודי רפואי, המיומן בטיפול במשאבה בחולי סוכרת.

## השפעת הטיפול במשאבה על HbA1c ותנודתיות בערכי הגלוקוז

**במבוגרים**, הדגימו רוב המחקרים מסוג RCT (Randomized Controlled Trials) שיפור של 0.5%-1% בערכי HbA1c בחולי סוכרת מסוג 1 עם טיפול במשאבה בהשוואה ל-MDI (Multiple Daily Injections). כמו כן, טיפול במשאבה הפחית את התנודתיות בערכי הגלוקוז בדם.

**בילדים/מתבגרים** שטופלו על ידי משאבות אינסולין, הציגו רוב מחקרי התצפית ירידה ברמות HbA1c ובתנודתיות בערכי הגלוקוז. במרבית המחקרים מסוג RCT בקבוצה הצעירה לא היה שינוי ברמות HbA1c בהשוואה בין טיפול במשאבה לטיפול ב-MDI.

## השפעת הטיפול במשאבה על אירועי היפוגליקמיה

**במבוגרים:** מחקרים רבים מעידים על ירידה משמעותית באירועי היפוגליקמיה קשים לאחר מעבר לטיפול במשאבת אינסולין.

**בילדים/מתבגרים,** מצביעים חלק ממחקרי התצפית על ירידה בשכיחות התקפי היפוגליקמיה קשים עם טיפול במשאבת אינסולין.

## השפעת הטיפול במשאבה על אירועי חמצת סוכרתית (DKA)

- כיוון שבמשאבה יש שימוש באינסולין קצר טווח, ולעיתים לא רחוקות מופיעות תקלות טכניות במשאבה עם הפרעה בהזלפה המתמשכת של אינסולין, או יצירת בועות אויר בצינורית, עלול להיווצר מצב של מחסור באינסולין עם סיכון להתפתחות חמצת סוכרתית. היארעות של אירועי חמצת שכזים יותר במטופלי משאבה, עקב העדר "כיסוי" ע"י אינסולין בעל טווח פעילות ארוך.

- על מנת להימנע מאירועים כאלה יש המלצה לניטור ערכי גלוקוז לעיתים תכופות, לפחות 4 פעמים ביום. יש להעלות את תדירות המדידות בייחוד בעת מחלה חריפה או בעת הופעת סימנים של השתנה ושתייה מרובים/ בחילות/ כאבי בטן, ובמקביל לבצע מדידת רמת קטונים בשתן.
- במידה וערכי הגלוקוז גבוהים ויש קטונים חיוביים, יש לתת מיידית תוספת של אינסולין באמצעות עט/מזרק, ולאחר מכן להחליף את פרפרית ההזלפה במשאבה.
- במקרה של היפוגליקמיה, עקב תיקון יתר עם אינסולין, יש לנתק את הזלפת האינסולין במשאבה ולהחדש אותה עם עלייה בערכי הגלוקוז לערכי נורמה.
- במקרה של ריכוז חסימות בצינורית המשאבה, יש לשקול מעבר לאינסולין אנלוג קצר אחר.
- רצוי שהחלפת הסט המתכלה של המשאבה עם החלפת הפרפרית ייעשו בשעות הבוקר ועד אחה"צ, על מנת שתהיה אפשרות ניטור ערכי גלוקוז לאחר מכן, ולוודא שהמערכת פועלת כשורה. במידה וההחלפה נעשית בשעות הערב, יש לדאוג לנטר ערכי סוכר כשעה-שעתיים לאחר מכן, על מנת לוודא את תקינות הזלפת האינסולין.

## הטיפול במשאבה ופעילות גופנית

- פעילות גופנית יכולה לסייע באיזון הסוכרת אך בזמן הפעילות ואחריה יכולות להיות תנודות גדולות בערכי הגלוקוז בדם, שלעיתים קשות לאיזון.
- התגובה של רמות הסוכר לפעילות הגופנית היא אינדיבידואלית, ולכן יש להתאים את תוכנית הזלפת האינסולין והרכב התזונה למטופל ולרמת הפעילות הגופנית ומשכה.
- יש לנטר ערכי גלוקוז לפני הפעילות ואחריה. אם ערכי הגלוקוז מצביעים על היפרגליקמיה (מעל 250 מ"ג), יש לתקן את רמת הסוכר לפני היציאה לפעילות ואם יש היפוגליקמיה יש לצרוך תוספת פחמימות בהתאם.
- בזמן פעילות פיזית, על מנת להפחית את הסיכון להיפוגליקמיה שמקורה בפעילות הגופנית, יש לשקול עפ"י רמת האינטנסיביות של הפעילות הגופנית ומשך הפעילות הגופנית האם להפחית את מינון האינסולין הבזאלי בזמן הפעילות או האם להפסיק באופן זמני את הזלפת האינסולין בזמן פעילות גופנית מתמשכת (לכל היותר לשעתיים) והפחתת המינון לפי הצורך בתום הפעילות הגופנית עם חידוש הזלפת האינסולין.

## הטיפול במשאבה וההיבט הפסיכולוגי

- הורים לילדים ופעוטות דיווחו על גמישות וחופש רבים יותר, וירידה במתח ובדאגה לילדיהם, לאחר שעברו להשתמש במשאבת אינסולין.
- מתבגרים ומבוגרים משתמשי משאבה מדווחים על סיפוק רב הנובע משליטה גדולה יותר, עצמאות והקלה במשטר הדיאטה.
- הניסיון מעיד כי רוב חולי הסוכרת הצעירים משתמשי המשאבות אינם נוטים לשוב לטיפול בזריקות.
- לפני תחילת הטיפול במשאבה, צריכה להתבצע למטופל/להורים ולילד הכנה והדרכה ע"י צוות רב-מקצועי מבחינת "הגדרת הציפיות" מהטיפול והסבר להיערכות לסוג טיפול שונה. כמו כן, יש להדגיש שבעת הטיפול במשאבה יש היצמדות למכשיר במשך כל שעות היממה (הדבר חשוב בייחוד לגבי פרטים השומרים על סודיות רפואית).

## בעיות באזורי החדרת הפרפרית

- לעיתים, במקום החדרת הפרפרית, יכולים להיווצר נפיחויות, גירוי עורי וזיהום.
- יש לנקוט באמצעי זהירות עם הקפדה על שימוש בציוד באופן חד פעמי, סבב של החדרת מיקום הפרפרית, חיטוי אזור החדרת הפרפרית, ואם יש דלקת מקומית-שימוש במשחה אנטיביוטית מקומית. במקרה ומתפתח אבצע יש לשקול טיפול פומי באנטיביוטיקה.
- במקרה של רגישות לחומר המדבקה המחברת את הפרפרית, יש להחליף את סוג המדבקה.
- על מנת למנוע זיהומים ולהפחית את הסיכוי לחסימות בצינורית ההזלפה ההמלצה היא להחליף את הפרפרית

כל 2-3 ימים. במטופלים עם נטייה לזיהומים חוזרים יש המלצה לבצע את החלפת הפרפרית לעיתים קרובות יותר, אפילו מדי יום. במקרים אלה, יש לדאוג לאספקה מספקת של ציוד משאבה מתכלה.

## מעבר לטיפול במשאבת אינסולין

כל חולי הסוכרת מסוג 1 הם מועמדים פוטנציאליים לטיפול במשאבה ללא הגבלת גיל. ההחלטה לעבור לטיפול במשאבת אינסולין ומתי, ייעשו במשותף על ידי הילד והוריו והצוות הרפואי. במטופלים מבוגרים יתקבל הדבר כהחלטה משותפת של המטופל עם הצוות המטפל.

**יש לשקול במיוחד את המעבר לטיפול במשאבה במקרים הבאים:**

1. התקפים חוזרים של היפוגליקמיה קשה.
2. נטייה להיפוגליקמיות ליליות.
3. תנודות חריפות ברמת הסוכר בדם ללא קשר להמוגלובין המסוכרר.
4. רמות המוגלובין מסוכרר שאינן בטוח היעד לפי הגיל.
5. סיבוכים בכלי דם קטנים ו/או סיבוכים לסיבוכים בכלי דם גדולים.
6. מצב מטבולי תקין אך משטר הזרקה אינסולין שמשבש את החיים (אורח חיים לא קבוע).
7. ילדים קטנים, בעיקר פעוטות ותינוקות.
8. מתבגרים הסובלים מהפרעות אכילה.
9. ילדים ומתבגרים בעלי "תסמונת השחר".
10. ילדים החרדים מפני זריקות.
11. בהריון - רצוי לפני כניסה להריון.
12. מטופלים עם נטייה לקטוזיס.
13. ספורטאים המתחרים בענפי ספורט תחרותי.

## בחירת משאבת אינסולין

• מתן משאבת אינסולין מותנה במרשם רפואי. בחירת המשאבה תיעשה תוך התחשבות בצרכי המטופל ומיזמנות המרפאה.

- למשאבה יש יכולת "שמירת זיכרון" לגבי מספר וכמות הבולוסים שניתנה, צריכת פחמימות שחושבה לצורך מתן הבולוסים ויכולת עדכון של ערכי גלוקוז שנמדדו במקביל (בגלוקומטר). שימוש בכל הפונקציות הנ"ל יכולות לסייע למטפל לזהות דילוג על בולוסים, או חישוב לא נכון של הבולוסים.
- האינסולין המוזלף במשאבה הוא בדרך כלל אינסולין אנלוג קצר-טווח (הומלוג/נובורפיד/אפידרה).
- בילדים קטנים/תינוקות (כשקצב ההזלפה פחות מ 0.025 יחידות/שעה) ניתן להשתמש באינסולין אנלוג מדולל.

**כדי להתאים את המשאבה למשתמש יש לבחון את קיום הפונקציות הבאות:**

1. אפשרות ביצוע שינויים מוזעריים בהולפת האינסולין - יש משאבות המאפשרות שינויים של 0.025 או 0.05 יחידות/שעה. לפונקציה זו חשיבות בקרב תינוקות ופעוטות כאשר כמות האינסולין היומית הנדרשת נמוכה.
2. נפח מיכלית טעינת האינסולין - חשוב במיוחד במתבגרים/מבוגרים בעיקר עם השמנה, הנדרשים להזליף מספר יחידות גבוה של אינסולין.
3. משאבה עם מחשבון בולוס חכם - המחשב עבוד המטופל את כמות האינסולין הדרושה לארוחה או לתיקן רמת סוכר גבוהה תוך התחשבות בכמות האינסולין הפעיל ועל-סמך הפרמטרים האישיים של המטופל.
4. משאבה המצוידת במנגנון התרעות - למתן תזכורת על בולוסים שפוספסו, חסימה בהולפת האינסולין וכד'.
5. משאבה המצוידת במנגנון נעילת מקשים כהגנה בפני הזלפת יתר מוטעית/מכוונת של אינסולין.
6. משאבה עם שלט רחוק.
7. אפשרות פריקת הנתונים מהמשאבה, על מנת ללמוד מצורת השימוש במשאבה ע"י המטופל, וביצוע שינויים בהתאם לצורך ע"י הצוות המטפל.

## כיצד ייעשה המעבר לטיפול במשאבת אינסולין?

- המעבר לטיפול במשאבת אינסולין דורש מעקב תכוף יותר, עם הקצבת זמן הדרכה מעבר לזמן הביקור השגרתי במרפאה.
- צוות מומחה לטיפול בחולי סוכרת ילווה את המעבר לטיפול במשאבת אינסולין. הצוות המטפל יהיה בקשר קבוע עם הילד ומשפחתו/המטופל.
- חישוב המינון ההתחלתי במעבר מהזרקות למשאבה ייעשה על סמך מינון האינסולין בהזרקות, רמות הגלוקוז לפני ואחרי ארוחות ובמהלך הלילה.
- במטופלים עם איוון תקין של הסוכרת ותדירות נמוכה של אירועי היפוגליקמיה, יש להפחית את המינון במעבר למשאבה ב-10%-20% בהשוואה לזה שניתן בהזרקות. במטופלים עם שכיחות גבוהה של היפוגליקמיה הפחתת המינון ב-20%.

## עקרונות הטיפול לפי יחס אינסולין בזאלי/בולוסים

### קביעת אינסולין בזאלי (נספח 3)

- הקצב הבסיסי של הזלפת האינסולין נותן מענה לרשימות האינסולין במצב של צום ומושפע מוויסות ייצור הגלוקוז בכבד (גלוקוניאוגנזיס). מינון זה מהווה כ-50% מצריכת האינסולין היומית. במינון המותאם בצורה טובה, כל ארוחה תצריך מתן תוספת בולוס אינסולין, ומאיךך דילוג על ארוחה ימנע היפוגליקמיה.
- את הקצב הבזאלי היומי יש לחלק לתוכנית על פני שעות היממה, בהתאם לפעילות המטופל, גיל המטופל ורגישותו לאינסולין.
- תהליך קביעת האינסולין הבזאלי הוא תהליך מתמשך, המתבסס על ערכי הגלוקוז המשתנים ודורש התאמה פרטנית שמותאמת לאורך זמן.
- ניתן גם לקבוע תוכנית אינסולין בזאלי זמנית, שמותאמת ל"מצבים מיוחדים".

### קביעת הבולוסים (נספח 3)

- הבולוסים מאפשרים מתן גמיש של אינסולין, שמותאם לכמות וסוג האוכל. נמצאה התאמה בין עלייה במספר הבולוסים הניתנים לשיפור באיזון הסוכרת. הדרך המועדפת לקביעת מינון הבולוס מתבצעת באמצעות ספירת פחמימות.
- ספירת פחמימות: הערכה נכונה של כמות הפחמימות באוכל היא כלי חשוב בחישוב מתן הבולוסים במשאבה. מינון הבולוס תלוי בכמות הפחמימות הנצרכת, הרגישות לאינסולין שמשתנה בשעות היום השונות, רמת הגלוקוז הנמדדת, רמת היעד של הגלוקוז ופעילות גופנית מתוכננת.
- תזמון הבולוס: רצוי שהבולוס יינתן כ-15-20 דקות לפני הארוחה על מנת להשיג אפקט מקסימלי של הפחתה רצויה בערכי הגלוקוז.
- בילדים קטנים, שהרגלי האכילה שלהם אינם צפויים, ניתן לתת את הבולוס בסיום הארוחה, למרות שיש לקחת בחשבון שטיפול כזה יגרום לערכי גלוקוז גבוהים פוסט פרנדיאליים עם ירידה איטית מהרצוי בערכי הגלוקוז.

## חישוב גורם תיקון

- חישוב גורם התיקון תלוי ברגישות לאינסולין ובערכי הגלוקוז הנמדדים מול ערכי היעד של גלוקוז.
- לרוב, גורם התיקון יחושב עפ"י חלוקת המספר 1,800 בכמות האינסולין היומית הכוללת. התוצאה היא בכמה כל יחידה של אינסולין תפחית את רמות הגלוקוז בדם. בשימוש אינסולין מסוג רגולר במשאבה גורם התיקון יחושב עפ"י חלוקת המספר 1,500 בכמות האינסולין היומית הכוללת.

## חישוב "אינסולין זמין"

- לאלנולגים הקצרים של אינסולין יש משך זמן פעילות ממוצעת של כ-3 שעות, כאשר הפעילות המרבית היא ב-2-3 השעות הראשונות לאחר ההזלפה.
- כאשר יש נטייה להיפוגליקמיה, עדיף "לכוון" לפי זמן הפעילות הארוך יותר.

## שימוש ב"בולוס חכם"

חלק מהמשאבות כיום הן בעלות "מחשבון חכם", שניתן לתכנתן מראש ע"י הכנסת חישוב ספירת הפחמימות, חישוב גורם התיקון, ערכי יעד של גלוקוז, ואינסולין זמין. ע"י הכנסת הנתונים של כמות הפחמימות הנצרכת בארוחה ורמת הגלוקוז הנמדדת, תספק המשאבה את המלצתה לכמות האינסולין שצריכה להינתן בבולוס.

## עקרונות החינוך למטופלי משאבה

1. שימוש מיטבי במשאבה - ניצול תכונות מתקדמות: בסיס זמני, תבניות בסיס שונות, סוגי בולוסים.
2. זיהוי מוקדם של מצבי קיצון והטיפול המידי בהם: DKA והיפו קשה.
3. חינוך להתנהלות כמצבי חיים מיוחדים: מחלה, ספורט, מחזור חודשי, עובדי משמרות, סופי שבוע, טיולים, חופשות.
4. בעיות טכניות של המשאבה - זיהוי והתמודדות.
5. הפעלת שיקול דעת במתן בולוס/בולוס חכם כמו: מינון בולוס מופחת לפני ספורט, היפוגליקמיות נשנות באותו יום עם סכנת הארעות היפוגליקמיה קשה.
6. מעקב ליזוי, רענון ידע, העברה הדרגתית לאחריות לטיפול העצמי.
7. תוכנית הזרקות חלופית במקרה של תקלה במשאבה, או צורך בהתנתקות ממושכת מהמשאבה (מעל שעתים), עם ציוד מתכלה זמין.
8. בניית תוכנית הדרכה לטיפול במשאבה. המפגשים להדרכה לטיפול במשאבה מהווים הזדמנות לרענון הידע בסוכרת בכלל ולמטופלים ותיקים בפרט.

## משאבת אינסולין כחלק מ"סגירת הלולאה - הבלב המלאכותי"

ברור החדש של המשאבות קיימת משאבת אינסולין שיכולה "לתקשר" עם סנסור (חיישן) ומשדר לקריאת סוכר רציפה בזמן אמת. משאבה זו מאושרת לשימוש למבוגרים ולילדים. למשאבה יש מנגנון אוטומטי להפסקת הזלפת אינסולין בתגובה לירידה חדה של ערכי הגלוקוז (כשיש קריאה של החיישן של היפוגליקמיה) LGS - Low Glucose Suspense. במידה והמטופל אינו מגיב לירידת ערכי הגלוקוז, מנגנון ה-LGS נכנס לפעולה ומפסיק אוטומטית את הזלפת האינסולין למשך עד שעתיים, ובכך עוזר בהפחתת אירועי היפוגליקמיה חמורים. בנוסף מופעלת אזעקה ועל צג המשאבה רשום "אני חולה סוכרת, קרא לעזרה". משאבות מסוג זה, הנתמכות בחיישן, מהוות צעד נוסף לקראת בלבב מלאכותי.

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. Phillip M, Battelino T, Rodrigue H, Danne T, Kaufman F, for the Consensus forum participants. Use of insulin pump therapy in the pediatric age-group. Diabetes Care. 2007;30(6):1653-1662
2. Hanaire-Broutin H, Melki V, Bessieres-Lacombe S, Tauber JP. Comparison of continuous subcutaneous insulin infusion and multiple daily injection regimens using insulin lispro in type 1 diabetic patients on intensified treatment: a randomized study. The Study Group for the Development of Pump Therapy in Diabetes. Diabetes Care. 2000;23(9):1232-5
3. Hoogma RP, Hammond PJ, Gomis R, Kerr D, Bruttomesso D, Bouter KP, Wiefels KJ, de la Calle H, Schweitzer DH, Pfohl M, Torlone E, Krinelke LG, Bolli GB; on behalf of the 5-Nations Study Group. Comparison of the effects of continuous subcutaneous insulin infusion (CSII) and NPH-based multiple daily insulin injections (MDI) on glycaemic control and quality of life: results of the 5-nations trial. Diabet Med. 2006;23:141-7



# הטיפול התזונתי בסוכרת מסוג 1

**ה**טיפול התזונתי (Medical Nutrition Therapy) MNT הוא אחד משלושת יסודות הטיפול בסוכרת, יחד עם פעילות גופנית וטיפול תרופתי. ההמלצות התזונתיות מבוססות ראיות ונמצאו יעילות במחקרים מבוקרים הן בטיפול האיוון הגליקמי והן מבחינת עלות-תועלת.

כשל היות הסוכרת מחלה כרונית יש צורך בייעוץ תזונתי מתמשך מיד עם אבחון הסוכרת ולכל משך המחלה. הטיפול התזונתי בסוכרת מסוג 1 כולל תכנון של הארוחות במשך היום ומתאם לצרכים התזונתיים הייחודיים באופן אישי לפי: גיל, מין, סוג ומינון האינסולין, הפעילות הגופנית, סדר היום, הרגלי האכילה במשפחה, העדפות אישיות ונכונות המטופל ובני משפחתו לבצע שינוי באורח החיים. כחלק מהטיפול התזונתי חשוב לשמור על ההנאה שבאכילה ולאפשר אכילת מזונות רבים ומגוונים ככל הניתן, תוך מתן דגש לאחשיבות הבחירה במזונות בריאים יותר.

## מטרות הטיפול התזונתי

1. השגה ושמידה על איזון מטבולי הכולל:
  - רמות סוכר תקינות (מניעת היפרגליקמיה והיפרגליקמיה)
  - שמירה על משקל גוף בריא וירידה במשקל במידת הצורך
  - פרופיל שומנים אופטימלי בדם
  - לחץ דם תקין
  - מניעה וטיפול בסיבוכים ארוכי טווח: מחלות לב וכלי דם, נפרופתיה.
2. שיפור הבריאות הכללית על ידי הקניית הרגלי תזונה נכונים ופעילות גופנית סדירה, תוך התאמה לצרכים התזונתיים בינלאים השונים.

## המלצות תזונתיות

ההמלצות לחלוקת אבות המזון כאחוז מסך האנרגיה דומות לאלה של כלל האוכלוסייה והן: 45%-65% פחמימות, 20%-35% שומנים, 10%-35% חלבונים. כמות הקלוריות היומית נקבעת על פי גיל, מין, משקל, גובה ומידת הפעילות הגופנית.

## פחמימות

פחמימות הן אב המזון העיקרי המשפיע על רמות הסוכר בדם, ולכן יש לתכנן תפריט הכולל כמות מתאימה של פחמימות בכל ארוחה.

הקצובה היומית המומלצת לצריכת פחמימות לילדים ולמבוגרים היא לפחות 130 גרם ליום, ומתבססת על אספקה נאותה של גלוקוז למערכת העצבים המרכזית, מבלי להסתמך על ייצור גלוקוז ממקור חלבון ושומן מהתזונה.

מזונות עשירים בפחמימות מהווים מקור טוב לסיבים תזונתיים, ויטמינים ומינרלים. מומלץ שמקור הפחמימות יהיה דגנים מלאים (אורז מלא, לחם שיפון, פסטה מחיטה מלאה), קטניות (עדשים, שעועית, אפונה), פירות וירקות עמילניים (בטטה, תירס). מקורות המידע לכמות הפחמימות במזון הם הסימון התזונתי, המופיע על אריזות המזון, ורשימות של קבוצות התחליף, כאשר כל מנה מכילה כ-15 גרם פחמימות.

## סיבים תזונתיים

סיבים תזונתיים הם פחמימות (פוליסכרידים), המצויים בצמחים. סיבים מצויים בירקות, פירות, דגנים מלאים וקטניות.

צריכת סיבים תזונתיים עשויה לשפר את התגובה הגליקמית שלאחר הארוחה ואת רמות הכולסטרול-LDL בדם, כמו כן הם משפיעים לטובה על פעילות מערכת העיכול.

ההמלצות לצריכת סיבים לחולי סוכרת דומות לאלו של כלל האוכלוסייה ועומדות על 14 גרם סיבים ל-1,000 קק"ל ביום. ההמלצה לצריכת מזונות עתירי סיבים תזונתיים צריכה להיות מותאמת באופן אישי לכל מטופל תוך התחשבות בהשפעות גסטרואינטסטינליות, יכולת לעיסה ואינטרקציה עם תרופות כמו אלטרקסין או ברזל.

## אינדקס ועומס גליקמי

**אינדקס גליקמי:** מדד המתאר את מידת העלייה ברמות הגלוקוז בדם במשך שעתיים לאחר אכילת 50 גרם פחמימות שמקורן במזון הנבדק, ביחס לעלייה ברמות הגלוקוז לאחר אכילת מזון ביקורת, שהוא לחם לבן או גלוקוז.

**עומס גליקמי:** מדד המחושב על ידי הכפלת האינדקס הגליקמי בכמות הפחמימות במזון, מחולק למאה. מדד זה מתייחס גם לאיכות (האינדקס הגליקמי) וגם לכמות הפחמימות וכך מייצג את ההשפעה הגליקמית הכללית של התזונה.

בפועל, השפעת הפחמימות מהמזון על רמות הסוכר בדם תלויה בגורמים נוספים, ביניהם: שילוב המזון הנאכל עם מזונות נוספים (סיבים תזונתיים, חלבונים ושומנים, אלכוהול), אופן הכנת המזון (בישול, עיבוד), מידת הבשלות של המזון (למשל של פירות), משך זמן האחסון ומקור המזון. בנוסף, קיימת שונות גדולה בערכי האינדקס הגליקמי בין אנשים שונים ובאדם עצמו בימים שונים ובשעות שונות של היום.

מהידע המדעי הקיים כיום, עולה כי לא ניתן להסתמך על ערכי האינדקס הגליקמי ללא ניטור של רמות הסוכר. אי לכך מומלץ לבדוק את ההשפעה הגליקמית האישית של מזונות שונים כאמצעי לאיזון טוב יותר של רמות הסוכר בדם וכך ליצור "אינדקס גליקמי אישי".

## ממתיקים במזון ומוצרי דיאט או ללא סוכר

בתעשיית המזון משתמשים בכמה סוגים של ממתיקים.

**ממתיקים מלאכותיים ללא ערך קלורי:** אצסולפם-K, אספרטיים, נאוטיים, סכרין, סוכרלוז מורשים לשימוש על ידי ה-FDA. עבור כל אחד מהם נקבעה הרמה היומית המותרת לאכילה. בנוסף לממתיקים אלה, משרד הבריאות הישראלי אישר שימוש גם בממתיקים ציקלמט, טאומטין ונאוהספרידין. בישראל נקבעה לכל סוג מזון כמות מרבית של ממתיקים מלאכותיים שניתן להוסיף לו.

**ממתיקים רב-כהליים:** מלטיטול, מניטול, סורביטול, קסיליטול, איזומלט, אריתריטול, לקטיטול (נקראים גם סוכרים אלכוהוליים או פוליאולים). ממתיקים אלה הם נגזרות של סוכרים בעלי ערך קלורי, אך גורמים לתגובה גליקמית נמוכה מזו של סוכרוז. נכון להיום, אין הוכחות מספקות על מנת לקבוע אם ממתיקים אלה מסייעים באופן משמעותי לצמצום צריכת הקלוריות או הפחמימות בדיאטה. בבניית התפריט היומי יש להתחשב בתכולת הקלוריות והפחמימות של ממתיקים אלה ובהשפעתם על רמות הסוכר בדם. בנוסף, לצריכת כמויות גדולות של רב-כהלים עלולות להיות תופעות לוואי לא רצויות כמו כאבי בטן ושלשולים.

**ממתיקים טבעיים:** סירופ תירס, פרוקטוז, דבש, מולסה, דקסטרוז, מלטוז, סוכר קנים. מכילים קלוריות ופחמימות בכמות דומה לזו של סוכרוז ולכן גם השפעתם על רמות הסוכר בדם דומה. משום כך אין להם יתרון באיזון הסוכרת בהשוואה למזונות המכילים סוכרוז.

**סוכרוז:** ממחקרים עולה כי ניתן לאכול מאכלים מורכבים המכילים סוכרוז כתחליף לפחמימות אחרות. יש להתאים את כמות הסוכרוז ואת סוג וכמות המאכלים המכילים אותו באופן אישי, תוך התחשבות בתרומתם הקלורית ובמינון האינסולין. מומלץ להימנע מצריכת מזונות המכילים סוכרים פשוטים בלבד כמו משקאות קלים וסוכריות (פרט לטיפול בהיפוגליקמיה).



**פרוקטוז** הוא סוכר בעל תגובה גליקמית נמוכה יותר בהשוואה לסוכרוז. צריכה מוגברת של פרוקטוז כממתיק (15%-20% מסך הקלוריות) עלולה לגרום לעלייה ברמת סך הכולסטרול, כולסטרול-LDL וטריגליצרידים, לכן אין יתרון לשימוש בו. מאידך אין מניעה ואף מומלץ לצרוך ירקות ופירות המכילים פרוקטוז באופן טבעי במסגרת התפריט היומי.

## חלבונים

צריכת חלבון מספקת דרושה לפעילות תקינה של הגוף ולהבטחת גדילה והתפתחות תקינת בקרב ילדים ובני נוער. מזונות עשירים בחלבון הם מקור טוב למגוון ויטמינים ומינרלים, ביניהם: ויטמין B12, סידן וברזל. צריכת החלבון המומלצת לסוכרתיים דומה לזו של כלל האוכלוסייה. כלומר, 10%-35% מסך הקלוריות. מומלץ שמקור החלבון בתזונה יהיה ממוזנות דלי שומן כמו: קטניות, נתחים רזים של בשר בקר, הודו ועוף, דגים ומוצרי חלב דלי שומן. במקרים של נפרופתיה סוכרתית מתקדמת יש להתאים את צריכת החלבון בהתאם לדרגת הנפרופתיה.

## שומנים

השומנים במזון חשובים לספיגת ויטמינים מסיסים בשומן ולאספקת חומצות שומן חיוניות. כמות השומן המומלצת בתפריט היא 20%-35% מסך הקלוריות. מומלץ להימנע מצריכת שומן טרנס ולהגביל את צריכת השומן הרווי לעד 7% מסך הקלוריות. יש להתחשב בפרופיל המטבולי ובמשקל הגוף כדי לקבוע את כמות השומן והרכבו בדיאטה.

## אלכוהול

כמות סבירה של אלכוהול יחד עם אוכל אינה משפיעה על רמות הסוכר והאינסולין בדם. אולם, שתיית משקאות אלכוהוליים המכילים פחמימות כמו בירה, ליקר וקוקטיילים עלולה לגרום לעלייה ברמות הסוכר. שתיית אלכוהול בחולי סוכרת עלולה לגרום להיפוגליקמיה (שיכולה להופיע גם לאחר 8-10 שעות). על ידי עיכוב תהליך הגלוקונאווגנזה בכבד, והפרעה לפעילות הורמוני הסטרס המופרשים בזמן היפוגליקמיה.

### המלצות לשתייה בטוחה של אלכוהול:

- יש להגביל את צריכת האלכוהול לעד 2 מנות ביום לגברים ולעד מנה ביום לנשים. מנת אלכוהול מכילה 15 גרם אלכוהול, למשל: 330 מ"ל בירה 5%, 150 מ"ל יין, 40 מ"ל ויסקי.
- יש לשתות אלכוהול יחד עם אוכל שמכיל פחמימות.
- אין להחשיב את האלכוהול כפחמימות בקביעת מינון האינסולין (יחד עם זאת יש להתחשב בערך הקלורי - 7 קק"ל לגרם אלכוהול, כ-100 קק"ל למנה).
- חשוב להקפיד לאכול לפני השינה כאשר שותים אלכוהול בערב.
- זריקת גלוקגון אינה יעילה במקרה של היפוגליקמיה עם איבוד הכרה על רקע שתיית אלכוהול. במקרים כאלה יש צורך במתן גלוקוז דרך הווריד.
- שתיית אלכוהול אינה מומלצת כלל לאנשים עם מחלות כבד, מחלות לבלב, נפרופתיה, היפרטריגליצרידמיה, ולנשים בהריון.

## תוספי תזונה וצמחי מרפא

כאשר הצריכה התזונתית מספקת, בדרך כלל אין צורך בתוספי תזונה. בנוסף, אין הוכחות לייעילות של תוספת ויטמינים ו/או מינרלים ו/או צמחי מרפא בשיפור האיוון הגליקמי בהתפתחות סיבוכים מטבוליים, ובהורדת הסיכון למחלות לב וכלי דם. לכן מומלץ לסוכרתיים לקבל את הוויטמינים והמינרלים מהמזון בהתאם להמלצות לכלל האוכלוסייה.

במידה והמטופל נוטל תוספי תזונה, יש להדריך אותו לשימוש נכון, כולל התייחסות לתופעות לוואי ויחסי גומלין עם תרופות.

## התאמת התזונה לטיפול בזריקות אינסולין

כחלק מהתאמת התפריט, חשוב לוודא כי המטופל נוטל את האינסולין במינון המומלץ ובהתאם לסדר יומו מבחינת זמני הארוחות והפעילות הגופנית. יש להתייחס לכמות הפחמימות שנאכלת בכל ארוחה, אם בהקפדה על כמות קבועה של פחמימות, או בהתאמת מינון האינסולין לכמות הפחמימות.

### טיפול באינסולין קצר טווח (רגולר/אקטרפיד) יחד עם אינסולין בינוני (NPH/אינסולטרד) או ארוך טווח (לנטוס/לבמיר)

יש לחכות 10-30 דקות בין הזרקת אינסולין קצר טווח לאכילה. מומלץ לאכול 3 ארוחות עיקריות ועוד 3-4 ארוחות ביניים, כאשר יש להקפיד על ארוחות בשעות קבועות ותכולת פחמימות קבועה בכל ארוחה. יש להתאים את כמות הפחמימות לכל שינוי במינון האינסולין, ולהיפך.

### טיפול באינסולין בשיטת בזאל בולוס (לנטוס/לבמיר יחד עם נובורפיד/הומלוג/אפידרה)

שיטת טיפול זו מאפשרת גמישות בזמני הארוחות ובתכולת הפחמימות בארוחה, ויכולה לשפר את איכות החיים. בשיטה זו מתאימים את מינון האינסולין הקצר לפני הארוחה לכמות הפחמימות שנאכלת בארוחה ולרמות הסוכר בדם. לצורך חישוב מינון האינסולין משתמשים ביחס אינסולין לפחמימות וגורם תיקון (הסבר מפורט על השיטה בפרק משאבות אינסולין). שיטה זו דורשת ניטור סוכר תכוף יותר, עד למציאת מינוני האינסולין המתאימים, ולאורך כל זמן הטיפול.

## משאבות אינסולין

בנוסף ליתרונות של שיטת בזאל בולוס שנסקרו לעיל, בשימוש במשאבת אינסולין יש אפשרות מדויקת להתאים את מינון האינסולין לפעילות הגופנית ולשמירה על משקל הגוף. הנחיות מפורטות להתאמת התזונה לטיפול במשאבות אינסולין מופיעות בפרק העוסק במשאבות אינסולין.

## פעילות גופנית

השפעת הפעילות הגופנית על רמות הסוכר בדם שונה מאדם לאדם, ולכן התאמת התזונה לפעילות צריכה להיות אישית. חשוב לבצע מעקב אחר רמות הסוכר לפני הפעילות ולאחריה, ולתכנן בעזרת הדיאטנית את הארוחות המתאימות הנחיות מפורטות מופיעות בפרק העוסק בפעילות גופנית.

## שמירה על משקל גוף בריא

עלייה במשקל בסוכרת שאינה מצריכה עודפת של קלוריות, יכולה להתרחש עם שיפור באיזון הסוכרת בתחילת טיפול אינטנסיבי באינסולין בזריקות או במשאבה. כדי למנוע עלייה במשקל יש לתכנן תפריט מתאים מבחינת כמות הקלוריות ולהתאים בין כמות וסוג האוכל לבין סוג ומינון האינסולין. בתכנית לירידה במשקל, יש להתאים את מינוני האינסולין כדי למנוע היפוגליקמיה. בנוסף מומלץ לבצע פעילות גופנית באופן שגרתי.

## טיפול תזונתי למניעה וטיפול בסיבוכי הסוכרת היפוגליקמיה

עלולה להופיע עקב חוסר התאמה בין האינסולין לבין התזונה ו/או הפעילות הגופנית. יש להדריך את המטופלים לזיהוי התסמינים של היפוגליקמיה ולטיפול התזונתי המתאים. באופן כללי, הטיפול בהיפוגליקמיה צריך לכלול 10-20 גרם גלוקוז ותוספת 15-30 גרם פחמימות מורכבות. לעתים תסמיני ההיפוגליקמיה חולפים לאט יותר מאשר השינוי ברמת הסוכר בדם, ובזמן הזה תתכן אכילת יתר המובילה לצריכה עודפת של קלוריות.

תוספת שומן לפחמימות יכולה להאט ולאחר את ספיגת הסוכר לאחר היפוגליקמיה ולכן מומלצת. הנחיות מפורטות מופיעות בפרק העוסק בטיפול בהיפוגליקמיה.

## מחלות לב וכלי דם וגורמי הסיכון שלהן

בשל היות הסוכרת גורם סיכון למחלות לב וכלי דם, הטיפול התזונתי בסוכרת כולל התייחסות למניעה ולטיפול בגורמי סיכון אלה. איוון הסוכרת צריך להיות טוב ככל הניתן ללא אירועי היפוגליקמיה. בסוכרתיים לא מאוזנים יש לשאוף לאיוון רמות הסוכר באופן איטי והדרגתי.

מומלץ לשמור על משקל גוף תקין ולרדת במשקל בצורה מתונה במידת הצורך. במטופלים עם יתר לחץ דם יש להקפיד במיוחד על הפחתה בצריכת המלח, עם הגבלה לצריכת הנתרן לעד 2,300 מ"ג ביום (שווה ערך ל-5 גרם מלח בישול). דיאטת DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension), העשירה בירקות, פירות, מוצרי חלב דלי שומן, דגים מלאים, דגים, עוף ואגוזים, נמצאה יעילה בהורדת לחץ הדם.

דיאטה ים-תיכונית יכולה לשפר את איוון הסוכרת, פרופיל שומני הדם ולחץ הדם. במטופלים עם דיסליפידמיה יש להקפיד במיוחד על ההמלצות לצריכת סוגי השומן השונים.

## נפרופתיה סוכרתית

ממחקרים עולה כי צריכת חלבון יומית, המהווה 15%-20% מסך האנרגיה, אינה גורמת להתפתחות או להאצת נפרופתיה סוכרתית. מאידך, צריכה מופחתת של חלבון אינה מגינה מפני התפתחות סיבוכי הכליה. הטיפול התזונתי בחולים עם נפרופתיה סוכרתית צריך להיות מותאם לדרגת הפגיעה הכלייתית מבחינת כמות החלבון והרכבו (מהחי או מהצומח) לק"ג משקל הגוף, כמות האשלגן, זרחן ועוד.

חשוב להדגיש כי הגבלת צריכת החלבון עלולה לגרום להתפתחות חסרים תזונתיים ואף לתת-תזונה. על כן יש צורך בהתאמה מדויקת של התפריט על ידי דיאטנית.

## הטיפול התזונתי בסוכרת מסוג 1 באוכלוסיות שונות

**בגיל הרך** הטיפול בסוכרת מציב אתגרים רבים. הבעיות העיקריות בגיל זה הן רגישות מוגברת לאינסולין ופעילות גופנית לא קבועה ולא צפויה, המגבירות את הסיכון לאירועי היפוגליקמיה. כל אלה מצריכים הקפדה יתרה על ארוחות קבועות, עם דגש מיוחד על תכולה מספקת של פחמימות. בגיל זה יש לשים דגש מיוחד על אכילת ארוחת לילה. יש צורך בשותפות של בני המשפחה בטיפול התזונתי, הדורש לא פעם שינוי בהרגלי האכילה, קניית המזון והכנתו ושינוי עמדות בנושא האוכל. הטיפול בסוכרת מציב לעתים אילוצים שלא תמיד מאפשרים אכילה על פי תחושות הרעב והשובע הטבעיות. בסוכרת, המפגש עם האוכל יכול להיות בלתי נעים, או כפוי ואו מלווה במתח, עצבנות ובפחד מהיפוגליקמיה או היפרגליקמיה. יש למצוא פתרונות לבעיות אלו בדרכים יצירתיות, וללמד להתייחס למזון כאל אמצעי הזנה ולא כאל כפרס או עונש. חשוב להיות ערים לבעיות המתעוררות בנוגע לאוכל, כדי למנוע התפתחות התנהגויות אכילה לא רצויות בעתיד.

**בגיל הילדות** הילד הסוכרתי שווה בגן או בבית הספר ועוסק במשך שעות רבות בפעילות מגוננת הדורשת התאמה תזונתית. חשוב לאפשר אכילה מתאימה לעלייה מספקת במשקל כדי להבטיח גדילה והתפתחות תקינות. ההמלצות הטיפוליות הן אישיות, תוך התייחסות להשתלבות בכל פעילויות בית הספר, הכוללות: שיעורי התעמלות, טיולים ומסיבות.

**גיל ההתבגרות.** שינויים הורמונליים במהלך ההתבגרות, והשאיפה לעצמאות ולשליטה בחיים יכולים לגרום להתדרדרות באיוון הסוכרת. תשומת הלב הרבה המוקדשת לתזונה ולמשקל הגוף כחלק מהטיפול, מעלה את שכיחות הפרעות האכילה, כולל מתן מינון חסר של אינסולין או דילול על זריקות כדי לשלוט על המשקל. הפרעות אכילה נמצאו קשורות להרעה באיוון הסוכרת, להפרעה בפרופיל שומני הדם, ולעלייה בשכיחות סיבוכי הסוכרת, במיוחד סיבוכים מיקרוסקופיים. מתבגרים משתפים בהתנסויות מסוכנות, כמו שתיית אלכוהול, עישון וצריכת סמים, העוללות להיות בעלות השלכות חמורות במתבגרים סוכרתיים. בהתחשב בגורמים הללו,

יש להדריך לתזונה המתאימה ולנסות להשיג שיתוף פעולה מרבי של המתבגר.

**הריון והנקה.** בתכנון התפריט יש להתחשב בגורמים הבאים:

- צריכה קלורית המתאימה לשבוע ההיריון ולקצב העלייה הרצוי במשקל.
- התאמה מלאה בין כמות פחמימות בכל ארוחה ובין מינון אינסולין. מומלץ לבחור מזונות העשירים בסיבים תזונתיים כמו דגנים מלאים וקטניות.
- השימוש בממתקים מלאכותיים מותר בכמות מעטה למעט סכרין שעובר את השלייה ולכן אינו מומלץ כלל.

• מעקב אחר רמות קטונים בשתן, במיוחד בדיאטות המכילות 30%-35% פחמימות מסך הקלוריות.

• בנשים עם השמנה לפני הריון (BMI מעל 30) ניתן להמליץ על תפריט הכולל לפחות 70% מההמלצה הקלורית הרגילה. הגבלה כזו צריכה להיעשות באופן זהיר על ידי אנשי מקצוע מיומנים, תוך מעקב קפדני אחר בדיקות שתן לגילוי קטונוריה.

פעילות גופנית עשויה לשפר את הסבילות לגלוקוז. מומלץ לבצע פעילות גופנית מתונה ולערב מעט ככל האפשר את אזור הבטן. מומלצת פעילות בתדירות של 3 פעמים בשבוע, למשך 20 דקות לפחות. הנקה קשורה לסיכון נמוך להשמנה ולסוכרת בעתיד של התינוק, על כן יש להמליץ להיניק לאחר הלידה.

**לסיכום:** כל חולה סוכרת צריך לקבל הדרכה תזונתית מדיאטנית קלינית עם אבחון הסוכרת, ויש להתאים לכל מטופל תוכנית תזונתית אישית. הטיפול התזונתי הוא תהליך מתמשך, המלווה את המטופל בכל תקופת המחלה. לאחר ההדרכה הראשונית דרוש מעקב תזונתי קבוע. בכל מקרה בו חל שינוי במצב הרפואי או בסדר היום והפעילות הגופנית יש צורך בהתערבות תזונתית נוספת.

# סוכרת ופעילות גופנית

**פ**עילות גופנית, אינסולין ותזונה נכונה, מהווים את עמודי התווך של הטיפול בסוכרת. לחולה המאוזן מטבולית ברמה סבירה יש "מחסני" גליקוגן, המאפשרים לו להתמודד עם פעילות גופנית בדומה לאדם בריא. לחולה הלא-מאוזן יש מאגרי גליקוגן קטנים יותר, המגבירים את הנטייה להיפוגליקמיה והסימנים המבשרים אותה גם הם אינם חזקים וברורים, כמו בחולה המאוזן היטב.

**ככלל, פעילות גופנית –**

1. משפרת את האיזון של רמות הסוכר בדם, בין השאר באמצעות הגברת הרגישות הפריפרית לאינסולין ושמידה על רמת השומנים בדם.
2. רצוי שתתבצע לפחות אחת ליומיים-שלושה, כדי להשיג יעילות מרבית.
3. עלולה להגדיל את הסיכון להיפוגליקמיה מיידית או מאוחרת.

## המלצות

1. יש לבצע ניטור של הפעילות הגופנית המסוימת באותו מטופל, כדי ללמוד על התגובה של רמות הסוכר למאמץ, זאת באמצעות בדיקות סוכר תכופות לפני פעילות גופנית מייצגת, במהלכה ואחריה ובמספר הזדמנויות. ניטור זה יסייע גם לקביעת הצריכה התזונתית.
  2. יש לבצע "הפחתה מונעת" של מינון האינסולין ולהתאים את צריכת האינסולין למטופל ולפעילות. למשל- הפחתה של 5%-10% במינון האינסולין לקראת פעילות גופנית רגילה, כמו שיעורי התעמלות או שחיה לא מאומצת בכריכה. לגבי פעילות מאומצת יותר יש לנהוג לפי הניטור הספציפי.
- בספרות המקצועית מקובלים הערכים שבטבלה הבאה, באשר לשינוי כמות האינסולין (הפעיל במהלך הפעילות) לפני פעילות גופנית:

טבלה 1.

מסך הפעילות	עומס הפעילות	% הורדת מינון האינסולין
קצר	קלה-קשה	0%
בינוני-ארוך	קלה	5%
בינוני	בינונית	10%
בינוני	בינוני	20%
בינוני	קשה	20%
ארוך	קשה	30%-50%

3. יש להוסיף פחמימות לפני הפעילות, לפי הצורך.
4. יש להצטייד ב"מוצר מתוק" - משקה או מזון עם סוכר זמין (טבליות סוכר, דבש) ובערכת גלוקגון ולהניחם בהישג יד, למצבי היפוגליקמיה.
5. יש ליידע את המדריך המלווה את הפעילות בדבר המחלה ודרכי הטיפול במצבי היפוגליקמיה ולדווח על מיקום המוצר המתוק וערכת הגלוקגון. כמו כן רצוי שיהיה למדריך קשר מקדים עם הצוות המטפל, כולל ייעוץ והכוונה.
6. כאשר צפויה פעילות גופנית מאומצת מהרגיל, כדאי תמיד לבדוק את רמות הסוכר לפני הפעילות. רמת סוכר נמוכה מצדיקה אכילת מוצר מתוק לפני הפעילות ובדיקה של עליית רמת הסוכר בדם: לעומת זאת, רמת סוכר

גבוהה מאד ונוכחות אצטון (חיובי) בשתן משקפים חסר באינסולין, הגורם לחסר סוכר זמין לשימוש ברקמת השריר.  
יש למנוע פעילות גופנית במצב זה, שכן במהלך הפעילות יפורקו מקורות אנרגיה אלטרנטיביים (שומנים) ועלולה להיגרם החמרה בקטוזיס וקטואצידוזיס.

## אזהרות

1. פרט לסיכוי מוגבר להיפוגליקמיה חריפה עלולה להתפתח היפוגליקמיה מאוחרת, עקב דלדול מחסני גליקוגן לאחר פעילות ממושכת או מאד מאומצת. לפיכך יש לשקול הקטנת מינון אינסולין בשעות שלאחר הפעילות.
2. יש להימנע מהזרקת אינסולין בגפיים לפני הפעילות.
3. שתיית אלכוהול לאחר מאמץ גופני עלולה להגדיל מאוד את הסיכון להיפוגליקמיה. יש להדגיש את האיסור על שתיית אלכוהול במצב זה.  
יש לציין, כי קווי ההנחיה שנכתבו במהדורה הקודמת לא שונו במהדורה זו.

# הטיפול הפסיכו-סוציאלי בחולי סוכרת מסוג 1

**ח**ולים עם סוכרת מסוג 1 ניצבים בפני שינויים משמעותיים באורח חייהם ובפני האפשרות של סיכוכים מסכני חיים בעתיד. בטיפול מתאים ניתן להגיע לאיכות חיים טובה ולמנוע את הופעתם של סיכוכי הסוכרת. טיפול המכוון לשפר את איכות חייו של החולה ולדחות את הופעתם של סיכוכי הסוכרת מחייב גישה טיפולית רב-צוותית, המשלבת הבנה של ההשלכות המשפחתיות-חברתיות ורגשיות של מחלת הסוכרת.

## ההתערבות הפסיכו סוציאלית בשלביה השונים של המחלה 1. גילוי הסוכרת

- גילוי הסוכרת הוא אירוע משברי בעל השלכות רגשיות, קוגניטיביות ותפקודיות על החולה ובני משפחתו בכל גיל שבו מתגלה המחלה, בילדות ובבגרות.
- בחודשים הראשונים לאחר אבחון המחלה ניתן לזהות תגובה דיכאונית ואו חרדה אצל חלק ניכר מן החולים ובני משפחותיהם. תגובה זו היא נורמטיבית וחולפת בעזרת טיפול תמיכתי תוך מספר שבועות מפרוץ המחלה (אם התגובה הדיכאונית נמשכת פרק זמן ארוך יותר, ללא הטבה, מומלצת התערבות פסיכותרפויטית ולעיתים גם פסיכופרמקולוגית אינטנסיבית).
- התערבות פסיכולוגית ע"י הצוות הפסיכוסוציאלי בשלב הראשון שלאחר פרוץ המחלה נמצאה כבעלת ערך רב, בהסתגלות העתידית של החולים למחלה. ההתערבות הפסיכולוגית עשויה להיות פרטנית, משפחתית או קבוצתית.
- עם פרוץ המחלה, מומלץ להימנע במידת האפשר מאשפוז ממושך, ואת תהליכי הלמידה הראשוניים רצוי לבצע בצורה אמבולטורית.
- חזרתו המהירה של הילד למסגרת הלימודית הסדירה היא בעלת ערך הסתגלותי רב. יש להשאיר לשיקולם של הילד והמשפחה את הדרך בה ישתפו את המורים והתלמידים בדבר המחלה.
- בכל מקרה, חובה ליידע את אחות בית ספר וכן את המנהל, או גורם מנהלי אחר בבית הספר, כדי לוודא שהילד יקבל התייחסות מתאימה וטיפול במצבי חירום.
- חזרה לשגרת חיים רגילה הכוללת גן/ביה"ס, חוגים, התנהלות בבית וחזרה לעבודה, חשובה לתפקוד טוב של החולה.
- בכל גיל בו חלה ילד או בוגר בסוכרת עליו להיות מופנה לטיפול במרפאת מומחים רב תחומית בה יש נגישות לעו"ס ופסיכולוג המתמחים בתחום הטיפול בילדים או בוגרים עם סוכרת.

## 2. התערבות בשלבי מעבר בחיים

- התערבות פסיכוסוציאלית בשלבי מעבר שונים של החיים (כניסה לבית ספר, גיל ההתבגרות, גיוס לצבא, בחירת מקצוע, שינוי מקום עבודה, נישואין, הריון) נמצאה מועילה לתפקודו היומיומי של חולה הסוכרת במסגרות השונות. יש חשיבות להתערבות פרטנית ו/או קבוצתית.
- התערבות פסיכוסוציאלית בשלבים של שינוי טיפולי כגון מעבר למשאבות, שימוש בסנסור וכד'. שינוי שיטת הטיפול עלול להוות שלב משברי, עזרה ותמיכה פסיכו-סוציאלית עשויות לאפשר מעבר טוב ויעיל יותר.
- בחולי סוכרת שחלו בגיל צעיר (לפני גיל 8) חייבת להיות התייחסות פסיכוסוציאלית בגיל בוגר כדי לספק הדרכה חינוכית לחולה עצמו (קודם לכן התמקד הטיפול יותר בהורים).

### 3. סיבוכי הסוכרת

- התגלותם של סיבוכי סוכרת מאוחרים מעוררת מחדש חרדות מפני אובדן ותגובות דיכאוניות בעוצמות שונות.
- תמיכה פסיכולוגית בשלב זה היא משמעותית ביותר וחינונית לשיפור איכות חייו של החולה בעתיד.

### 4. היענות לטיפול

- טיפול יעיל בסוכרת דורש את היענותו של החולה למרכיבים השונים של הטיפול (זריקות, בדיקות דם, תזונה ופעילות גופנית). חוסר היענות למרכיבי הטיפול השונים מוליך לאיזון גרוע של הסוכרת ולפגיעה באורח החיים מבחינה תפקודית ורגשית.
- במקרים קשים של חוסר היענות לטיפול יש לאתר ולהעריך את הסיבות לכך: פחדים לא-רציונאליים ממחלת הסוכרת, גורמי מתח שאינם קשורים למחלה או הפרעות פסיכיאטריות, תוארו כולם כגורמים אפשריים.
- בילדים: קושי בסמכות הורית סביב עמידה בדרישות הסוכרת. בקשיים אלה מומלץ על התערבות פסיכו-סוציאלית כדי לאתר את סיבות הקושי ולתת טיפול בהתאם.

### 5. הפרעות פסיכיאטריות

מספר הפרעות פסיכיאטריות נמצאו בשכיחות גבוהה בחולי סוכרת מסוג 1 והן מחייבות התערבות פסיכולוגית מיוחדת:

- הפרעות אכילה, כגון אנורקסיה נרצה ובלימיה, נמצאו בשכיחות גבוהה יחסית במתבגרות עם סוכרת מסוג 1.
- מתבגרות עם סוכרת עלולות לנסות ולהפחית ממשקלן באמצעות ויתור על זריקות אינסולין או הפחתה מכוננת של מינון האינסולין המומלץ.
- מצבי חרדה ייחודיים כגון פחד מהיפוגליקמיה או פחד מהיפרגליקמיה עלולים להוליך להתנהגות לא-רציונאלית בטיפול בסוכרת.
- דיכאון מופיע בשכיחות גבוהה יותר בחולים מבוגרים מאשר בצעירים. במקרים רבים הופעת דיכאון מחייבת שילוב של טיפול תרופתי ופסיכולוגי כאחד.
- פיאגור שכלי או בעיה קוגניטיבית כלשהיא אשר מקשה על הבנת המחלה והטיפול היום יומי.
- חולים מבוגרים המתקשים בתפקוד יום יומי עקב בעיות ראייה או קושי אחר מצריכים התייחסות מיוחדת (כגון עזרה מעשית במתן זריקות) וליווי תומך של עו"ס לעזרה בפעילויות שונות (מתן אוכל וכד').

### מחסומי תרבות בקשר עם הצוות המטפל

בארץ קולטת עליה כמו שלנו, נדרשת התייחסות לרב תרבותיות המתבטאת בהבדלי תפיסה של מצבי בריאות וחולי וביחסי מטפל-מטופל, בעדות ובקבוצות אתניות שונות. במידת האפשר רצוי שיהיה איש צוות פסיכו-סוציאלי מומחה לתרבות ודובר שפה של קבוצות ייחודיות (אתיופי, ערבי).

### פעילויות ייחודיות לחולי סוכרת

- **קייטנות:** בתקופת הקיץ מומלץ לשלב בני 10-17 בקייטנות ייחודיות לחולי סוכרת. היתרונות טמונים במפגש בין ילדים החולים באותה מחלה, המתמודדים עם אותן בעיות ואתגרים, בלמידה הרדית של התמודדות עם המחלה והשלכותיה ובהקלה על תחושת הבדידות, המאפיינת ילדים החולים במחלות כרוניות.
- מתן הדרכה להורים וילידים במעבר מגן הילדים לבית הספר ותקופות מעבר נוספות בחיי הילד, בעקבות החששות העלולים ללוות מעבר זה.
- חונכות לילדים סוכרתיים ע"י סוכרתיים בוגרים צעירים, המהווים מודל מוצלח להתמודדות.
- קבוצות תמיכה לסוכרתיים בגילאים השונים ולהוריהם במטרה לאפשר התמודדות טובה יותר עם משטר הטיפול והקשיים היומיומיים הנלווים אליו וכן, עם תחושת החריגות. מפגשים אלה משלבים מתן ידע, הכרות ותחושת שיתוף.
- קבוצת תמיכה לחולים מבוגרים שתמקד בקשיים הייחודיים של אדם מבוגר.



# ניטור רמות סוכר

## בחולי סוכרת מסוג 1

הטיפול חלופי באינסולין היו רק חלק מהטיפול בחולי סוכרת מסוג 1, כאשר הזרוע השנייה בטיפול הינה ניטור של רמות הסוכר. מחקרים רבים מדגימים כי ביצוע בדיקות מרובות לאורך היממה מלווה בתגובה טיפולית מתאימה ומשפר את איזון הסוכרת.

תדירות בדיקות רמות הסוכר ביממה נמצא ביחס ישיר לרמת האיזון, כפי שמתבטא ע"י המוגלובין מסוכרר. לכן, יש להדריך ולעודד את המטופלים לנטר רמות סוכר לאורך היממה. המכשירים לניטור רמות הסוכר הקיימים כיום דורשים כמות מזערית של דם (10-0.3 μl) ומספקים רמות סוכר תוך 5-15 שניות, בדרגת דיוק טובה (10% טווח טעות).

קיימות שתי שיטות של מדידת סוכר בגלוקומטר ע"י אוקסידציה של גלוקוז (oxidation glucose) או בשיטת גלוקוז דהידרוגנז (glucose dehydrogenase). מדי הסוכר השונים ואפיונם מוצגים בטבלה מס' 1 (בנספח 4).

### מצבים המשפיעים על אמינות בדיקת רמות הסוכר

קיימות מספר מגבלות לבדיקת סוכר בגלוקומטר. יש להיות ערים למגבלות אלו ולהדריך את המטופל על פיהן כדי להשיג שימוש אפקטיבי ויעיל במכשיר. באופן כללי, חשוב להדגיש כי האמינות של מד הסוכר ברמות סוכר נמוכות פחות טובה ולכן צריך תמיד לייחס יותר חשיבות לסימפטומים של היפוגליקמיה מאשר לערך הסוכר הנמדד בגלוקומטר. מומלץ לבצע בדיקת אמינות ולכיל את מד הסוכר במרפאה אחת לחצי שנה. את הבדיקה יש לבצע בצום כאשר בדיקת הסימוכין (reference) הינה בדיקת סוכר במעבדה או במכשיר YSI (מכשיר מעברתי מאושר למדידת סוכר). ניתן גם לבדוק את אמינות המכשיר ע"י מידת ההתאמה עם תמיסת (קונטרול) בעלות רמת סוכר ידועה.

#### קבלת בדיקת דם שגויה עלולה לנבוע מהמצבים הבאים:

- 1. מקלוני הבדיקה** – לרוב, משך חי המדף של המקלונים הינו שנתיים, תחת תנאי אחסון נאותים. אחסון לקוי של מקלוני הבדיקה כגון שהייתם בטמפרטורה גבוהה או לחות גבוהה עלול לפגום באמינותם. השארת קופסת המקלונים פתוחה כך שהם חשופים לחות גבוהה תקצר את משך הפעילות התקינה (הדבר עלול לגרום לקריאה גבוהה או גם לעיתים נמוכה יותר), כמו גם שימוש במקלונים שפג תוקפם.
- 2. גורמים סביבתיים** – גורמים כגון טמפרטורה, גובה ולחץ חמצן עשויים להשפיע על תוצאת הבדיקה. מקלוני בדיקה החשופים לטמפרטורה גבוהה לאורך זמן יראו לרוב רמת סוכר שגויה גבוהה, ואילו בטמפרטורה נמוכה השגיאה בבדיקה עלולה להיות בשני הכיוונים (רמה גבוהה או נמוכה). לחץ חמצן משפיע בעיקר על אמינות הבדיקה במד סוכר המבוסס על אוקסידציה של גלוקוז. ברמת חמצן נמוכה הערך שיתקבל יהיה גבוה מהערך הנכון ולהיפך (לכן מומלץ בעת טיפוס הרים להשתמש במד סוכר המבוסס על שימוש בגלוקוז דהידרוגנז).
- 3. שימוש מוטעה ע"י המטופל** – לשם בדיקה במד סוכר דרושה כמות קטנה של דם, לכן כמות, ולו קטנה, של "מוזהם", עלולה לשנות את הקריאה בצורה משמעותית. שימוש בקרם ידיים או ידיים רטובות יגרום לקריאה נמוכה יותר ואילו נגיעה בממתקים עלולה לגרום לקריאה גבוהה יותר. יש לתדרך את המטופל לשיטפת ידיים וניגובן היטב לפני הבדיקה.
- הכנסת קוד לא מתאים (יש היום מכשירים ללא קוד כך שהם יותר אמינים לשימוש למטופל) או טכניקת בדיקה לא נכונה עלולים לשבש גם כן את אמינות הבדיקה.
- 4. מיקום בדיקת רמת הסוכר בגוף** יכול להשפיע על המדידה. מחקרים הראו כי כאשר בודקים רמת סוכר בעת עלית רמות הסוכר (כגון לאחר ארוחה) באזורי גוף שונים – קצות האצבעות, זרוע או שוקיים – הבדיקה בקצות האצבעות מדויקת יותר (האחרות נמוכות יותר). לכן, בעת היפוגליקמיה ההמלצה הינה לתדרך את המטופל

לבדוק בקצות האצבעות בלבד.

5. **חומרים או תרופות** – שימוש בתרופות כגון אצטאמינופן (אקמול), דופה, טולומיד וחומצה אסקורבית עלול להשפיע על אמינות הבדיקה במד סוכר בשיטת גלוקוז אוקסידאז. יחד עם זאת יש להדגיש כי ההשפעה קטנה. רמת טריגליצרידים, חמצן וחומצה אורית ברם משפיעים גם הם על אמינות הבדיקה במד סוכר בשיטת גלוקוז אוקסידאז. טריגליצרידים גבוהים יגרמו לקריאה נמוכה של רמת הסוכר (מוריד את כמות הגלוקוז בנפח הבדיקה). בדיקת דם עורקי במד סוכר תיתן מדידה נמוכה יותר של רמת הסוכר. לעומת זאת, במדידה של דם ורידי או דם מחולים עם מחלות ריאה כרוניות, המדידות עלולות להיות גבוהות יותר. רמות גבוהות של חומצה אורית עלולות לשבש את הבדיקה ולתת קריאה של רמת סוכר גבוהה יותר.

6. **סוכרים אחרים** – יש מדי סוכר המשתמשים בשיטת גלוקוז דהידרוגנז לבדיקה. אנום זה הינו פחות ספציפי לגלוקוז, כך שסוכרים אחרים, מונוסכרידים גלקטוז, קסילוז והדיסכריד מלטוז, יכולים להתחרות עם הגלוקוז ולתת קריאה שגויה גבוהה יותר של סוכר. מצבים אלה יכולים להתרחש בבדיקת סוכר בשיטה זו עם שימוש בק-אנזים PQQ במטופלים בדיאליזה פריטוניאלית (שימוש בדיסכריד: icodextrin, מלטוז) או תינוקות/ילדים עם גלגטוזמיה.

7. **השפעה של המטוקריט על בדיקת הדם** – ככל שההמטוקריט נמוך יותר קריאת הסוכר תהיה גבוהה יותר באופן שגוי. לעומת זאת המטוקריט גבוה גורם לקריאה שגויה נמוכה יותר של רמת הסוכר.

## ניטור רמות סוכר בעזרת מדי סוכר כיצד להשתמש?

לפני שימוש במד סוכר יש להדריך את המטופלים לגבי שימוש נכון במד הסוכר, במקלוני הבדיקה וטכניקת הבדיקה ובעיקר כיצד להשתמש בנתונים על מנת להתאים את הטיפול בסוכרת. גם במהלך ביקורי המטופל במרפאה יש לרענן ולבדוק שאכן המטופל יודע להשתמש נכונה במד הסוכר. יש להדריך את המטופל לבדוק בידיים נקיות (לאחר שטיפה וניגוב טוב), ללא ניקוי עם אלכוהול, ליצור טיפת דם עבה שתמלא את באר הדם במקלון הבדיקה, להצמיד את המקלון ב-90 מעלות לטיפת הדם ולא לגרוף דם אל מקלון הבדיקה.

## מתי לבדוק?

בדיקות הדם מאפשרות ניטור יומי של איוון הסוכרת ומספקות גם רמות סוכר לאורך זמן לשם התאמת הטיפול באינסולין בעת ארוחות, פעילות גופנית, צום ועוד. תדירות ועיתוי מדידת רמות הסוכר תלויות בראשונה במטרות האיוון ובצרכיו של המטופל. בדיקות דם נוספות מיועדות לטיפול, ניטור ומניעה של היפוגליקמיה או היפוגליקמיה אסימפטומטית.

חולי סוכרת מסוג 1 המטופלים בטיפול אינטנסיבי (MDI או משאבת אינסולין) חייבים לבצע בדיקת סוכר לפחות 4 פעמים ביום: לפני כל ארוחה ולפני השינה. כדי להגיע לערכי יעד לאחר אוכל רצוי גם למדוד רמת סוכר שעה וחצי עד שעתיים לאחר האוכל ומדי פעם במהלך הלילה, בשעה 2-3 אחר הצות.

על המטופל לשאת עמו בכל עת מד סוכר. במידה ומשתמשים בשני מדי סוכר רצוי שיהיו זהים.

**ניטור תכוף יותר של רמות הסוכר רצוי לשם איוון טוב יותר בכל חולי הסוכרת ובמיוחד באוכלוסיות הבאות:**

1. במטופלים בשיטת באזל-בולוס (לנטוס, לבמיר ומשאבה) לפני כל אכילה נוספת ובין ארוחות לתיקון של רמות הסוכר. ניטור רמת סוכר בבית הספר או בעבודה רצוי במיוחד במטופלים אלה, לטיפול בארוחות ביניים ולמדידה לפני פעילות גופנית בבית הספר. יחד עם זאת, יש לציין כי ישנם ילדים או מבוגרים שמעוניינים לשמור על פרטיותם בבית הספר/עבודה ולא למדוד במהלך שהייתם שם את רמות הסוכר.
2. בילדים קטנים למניעה וניטור של היפוגליקמיה.
3. באוכלוסיית מטופלים מאונתן היטב או עם נטייה לאירועי היפוגליקמיה או חוסר תחושה של אירועי היפוגליקמיה.
4. במטופלי משאבה לזיהוי של חסימה או כל מצב הגורם להפסקת העברת אינסולין במשאבה אשר יוביל

לעלייה לא מוסברת ברמות הסוכר.

**כמו כן מומלץ לבצע בדיקות סוכר תכופות יותר במצבים הבאים:**

1. במצבים של מחלה, טראומה, ניתוח או כל מצב העלול לגרום להחמרה באיזון הסוכרת, בנוסף לבדיקות הסוכר יש לבדוק במצבים אלה גם קטונים בדם או בשתן. יש לבדוק רמת סוכר כל שעתיים בעת מחלה חריפה המלווה בקטונוריה (בין אם רמת הסוכר גבוהה או נמוכה) וכל ארבע שעות במידה ואין קטונוריה.
2. פעילות גופנית - יש לבדוק רמת סוכר לפני ואחרי פעילות גופנית. במצבים של ספורט ממושך ואינטנסיבי יש לבדוק גם במהלך הפעילות הגופנית. על מנת להכיר את תגובת הגוף לפעילות גופנית יש למדוד רמת סוכר גם מספר שעות לאחר פעילות גופנית לניטור של היפוגליקמיה מאוחרת.
3. שינוי באורח חיים כגון אכילת מזונות חדשים.
4. במצבים של שינוי בהרגשה הכללית או בהתנהגות ילדים כגון ישנוניות או התנהגות שונה מהרגיל.

## בדיקת קטונים

ניתן לבדוק קטונים בעזרת מקלונים בשתן (בורקים רמת acetoacetate) או במד סוכר הבודק קטונים בדם (רמת  $\beta$ -OH butyrate). רמת תקינה היא עד 2+ בבדיקת השתן, רמה תקינה בדם הינה מתחת 0.6 mmol/l. יש לזכור כי קטונים יכולים לייצג הן מצבי רעב ודהידרציה והן מצבים של חסר באינסולין.

**יש לבדוק רמות קטונים במצבים הבאים:**

1. במצבים של מחלה, טראומה, ניתוח או כל מצב הגורם להחמרה באיזון הסוכרת ועמידות לאינסולין, כגון בתקופות של לחץ או מחזור חודשי.
  2. בעת הופעת תסמינים המרמזים על חסר של אינסולין: בחילה, הקאות, כאבי בטן, נשימה מהירה או ריח אצטון.
  3. כאשר רמת הסוכר מעל 250 מ"ג לד"ל מעל לשעתיים, לשם זיהוי וטיפול מהיר במצבים של קטונוריה ומניעת חמצת מטבולית וכן לזיהוי וטיפול מהיר של בעיה טכנית בהזלפת האינסולין במטופלי משאבה.
  4. באופן קבוע בהריון.
- חשוב להדגיש, כי רמת הקטונים בשתן מייצגת את רמת הקטונים בדם שהייתה כשעתיים לפני הבדיקה בשתן. לכן במצבים של תיקון חמצת, רמות הקטונים בשתן עולות בעת הירידה והשיפור באצידוזיס בדם. בדיקת הקטונים במד הסוכר בדם היא, על כן, בעלת יתרון לזיהוי מהיר יותר (שעה לפני ההופעה בשתן) של החמרה באיזון המטבולי ומניעה של חמצת מטבולית.
- יש להשתמש בבדיקת הקטונים על פי הוראות השימוש של היצרן, בשתן טרי ולשים לב לתאריך התפוגה. קופסת מקלונים לבדיקה טובה לחצי שנה בלבד לאחר פתיחתה.
- קיימים מספר מצבים הפוגעים באמינות הבדיקה וגורמים לתוצאה שלילית שגויה:**
1. חשיפת מקלוני הבדיקה לטמפרטורה גבוהה, לחות ואור שמש.
  2. שימוש בחומצה סאליצילית וויטמין C.
  3. חומרים או תרופות המכילים riboflavin שגורמים לצביעת שתן (macrodantin, furadantin).
- טיפול ב-levodopa ייתן תשובה שגויה נמוכה ואילו שימוש ב-captopril עלול לתת תשובה חיובית שגויה של קטונים.

## ניטור רמות סוכר בעזרת מד-סוכר רציף

ניטור מתמשך של רמות הסוכר מספק מידע לגבי כיוון, מידה, משך, שכיחות וסיבות לתנודתיות ברמות הסוכר. הניטור הרציף מספק מידע לגבי כיוון רמות הסוכר - עלייה או ירידה - וכך מאפשר זיהוי ומניעה של אירועים לא רצויים של היפו והיפרגליקמיה. מטופלים שיסתכלו באופן תכוף על רמות הסוכר, צריכים להמשיך לבדוק רמות סוכר גם במד סוכר, על מנת להשתמש במידע על מגמת רמות הסוכר כדי להתאים את מינוני האינסולין תוך הבנה של מגבלות הטכנולוגיה.

הסנסור מהווה מעין הולטר של רמות הסוכר ובעל מספר יתרונות: הצפייה בערכי הסוכר מאפשרת לחולה

ללמוד ולהוות את השינויים המתרחשים ברמות הסוכר בתגובה למצבים שונים, כגון: סוגים שונים של מאכלים, פעילות גופנית, שינה ועוד. לאור זאת, שימוש במד סוכר רציף עשוי לתרום ללימוד מתוך הניסיון וליישום הידע להתאמת הטיפול ושיפור באיזון. השימוש במד סוכר רציף מקנה ביטחון עצמי למטפל בסוכרת ותורם לשקט נפשי במיוחד בלילה. הוא בעל יתרון בטיפול בסוכרת הריונית ובאבחנה של אירועי היפוגליקמיה, במיוחד בחולי סוכרת ללא יכולת תחושה מוקדמת. הנתונים ממד הסוכר נאגרים וניתנים לניתוח לצורך שיפור איזון הטיפול. כיום קיימים בשוק שלושה מדי סוכר רציפים (ראה טבלה 2 בסנסף 4) המציגים רמת סוכר כל 1-5 דקות ובעלי התראות לאירועי היפוגליקמיה והיפרגליקמיה. כולם הינם חיישנים חודרניים למחצה המוחדרים בעזרת מחט תת עורית בדומה להחדרת פרפרית המשאבה. חיישנים אלה מודדים רמות סוכר בשיטת גלוקוז אוקסידז, באופן אוטומטי כל 1-5 דקות מהרקמה התת עורית, 288 מדידות של ערכי סוכר ליום. המכשיר כולל שלושה חלקים: סנסור חד פעמי, משרד (transmitter) ומקלט (receiver). המקלט מציג את ערכי הסוכר על מסך תצוגה ואת מגמת ערכי הסוכר בחיצים (עליה, יציב או ירידה של ערכי הסוכר) וכמו כן מספק התראה על אירועי היפוגליקמיה (ניתן לכוון 10, 20, 30 דקות התראה לפני חיזוי אירוע של היפוגליקמיה) והיפרגליקמיה ומגמת השינוי בערכי הסוכר (עלייה וירידה).

## השפעת הטיפול בסנסור על איזון הסוכרת והתנדודות בערכי הסוכר

הערכת תרומת הסנסור לטיפול בסוכרת צריכה להימדד במונחים של איזון הסוכרת ע"י המוגלובין מסוכרר. על פי סקירת הספרות, טיפול בסנסור היה אפקטיבי בקבוצות מסוימות של מטופלים בהורדה של המוגלובין מסוכרר, בטווח של 0.3%-0.7%. נתון בולט במחקרים הוא הקשר בין תדירות השימוש בסנסור והשיפור בהמוגלובין המסוכרר, שימוש בסנסור לפחות 60%-70% מהזמן הוביל לירידה ושיפור משמעותי באיזון הסוכרת כפי שמתבטא מהמוגלובין מסוכרר, ללא עלייה באירועי היפוגליקמיה. השימוש בסנסור הוכח גם כמשפר את איכות האיזון כלומר ירידה בתנדודות של ערכי הסוכר. בקבוצת המטופלים העוברים מטיפול בוריקות לטיפול במשאבת אינסולין נמצא כי המעבר אפקטיבי יותר אם הוא משולב עם סנסור, ומלווה בשיפור בהמוגלובין מסוכרר.

שימוש בסנסור נמצא יעיל גם במטופלי MDI ובטיפול בנשים בהריון עם סוכרת מסוג 1 כמשפר איזון ומוריד סיכון למקרוזומיה של עוברים.

## השפעת הטיפול בסנסור על אירועי היפוגליקמיה

מספר מועט של מחקרים בדק השפעת הסנסור על היארעות של היפוגליקמיה. נמצא כי זמן שהייה בהיפוגליקמיה ליממה היה נמוך באופן משמעותי ומלווה בירידה בהמוגלובין המסוכרר בקבוצה עם הסנסור לעומת קבוצת הביקורת.

לא הוכח כי טיפול בסנסור מונע היארעות של היפוגליקמיה חמורה. חוסר היכולת של סנסור למנוע היפוגליקמיה חמורה יכול להיות מוסבר ע"י הסיבות הבאות: בראשונה, בעית דיוק ואמינות של הסנסור. בהשוואה לרמת הסוכר בפלסמה, נמצא חוסר דיוק של 21% בקריאת הסנסור. הברל זה אף עלול להיות גדול יותר בטווח הערכים של היפוגליקמיה או במצבים של שינויים חדים ברמת הסוכר בעת עלייה או בירידה. שנית, בעת היפוגליקמיה חמורה יש ירידה בתפקוד הקוגניטיבי והמטופלים פחות מגיבים לאזעקות/התראות ווקליות או של ויברציה. סיבה שלישית, במהלך פעילות גופנית אינטנסיבית, הגורמת לעלייה בסיכון להיפוגליקמיה, שכיח שהמטופלים מניחים את הסנסור בצד ולא צופים בעת הפעילות בערכי הסוכר. לכן, בקבוצת המטופלים המאוזנים היטב, יכול מד סוכר רציף להוות מכשיר תומך לבדיקות סוכר. במטופלים עם חוסר תחושה להיפוגליקמיה/ או מטופלים החווים אירועי היפוגליקמיה חוזרים, הוא יכול להפחית את תדירות האירועים ולשפר את איכות חיהם.

## המלצות לשימוש במד סוכר רציף

השימוש בסנסור מהווה תמיכה בטיפול בסוכרת ולכן יכול להיות בעל יתרון בכל מטופלי הסוכרת. יחד עם זאת ישנם מטופלים בהם הטיפול בסנסור יכול לתרום בצורה משמעותית לאיזון הסוכרת:

1. מטופלים עם איוון סוכרת לא מיטבי:

א. המוגלובין מסוכרר מעל 8%.

• שיפור איוון סוכרת במבוגרים (מעל או שווה לגיל 25 שנים על פי המלצת ה-ADA).

ב. שיפור איוון סוכרת בילדים ומתבגרים כאשר ההצלחה תלויה במידת השימוש בסנסור.

ג. מטופלים עם תנודתיות גדולה ברמות הסוכר.

במטופלים אשר לא השיגו אפקט של שיפור האיוון לאחר 3 חודשים של שימוש רציף בו, יש לשקול את הפסקת השימוש בסנסור.

2. מד סוכר רציף יכול להוות מכשיר תומך לבדיקת סוכר במטופלים עם נטייה לאירועי היפוגליקמיה:

א. מטופלים עם חוסר תחושה להיפוגליקמיה.

ב. מטופלים אשר חוו אירועי היפוגליקמיה קשה.

ג. מטופלים החווים אירועי היפוגליקמיה חוזרים.

ד. ילדים ותינוקות מתחת לגיל 6 שנים.

3. מד סוכר רציף יכול להוות מכשיר תומך לבדיקת סוכר בעת:

א. שינוי טיפול בסוכרת, כגון מעבר לטיפול במשאבת אינסולין.

ב. שינוי אורחות חיים כגון ביצוע פעילות גופנית.

ג. ספורטאים.

4. מטופלות סוכרת מסוג 1 כהכנה ובמהלך הריון.

5. לשימוש תקופתי לצורך הערכה של איוון הסוכרת וצורך בשינוי או התאמת הטיפול:

א. בצמוד למעקבי הסוכרת, למשך שבוע אחד כל 3 חודשים (לפני הביקור במרפאה).

ב. שימוש במד סוכר רציף ללא קריאה בזמן אמת של רמות הסוכר (סנסור חסוי).

## אינדיקציות על פי סל הבריאות (חוזר המנהל הכללי ינואר 2011)

הטכנולוגיה תינתן לחולי סוכרת מסוג 1 הסובלים מקושי באיוון ובהתוויית הבאות:

1. נשים חולות סוכרת מסוג 1 בהריון, שאינן מאוזנות לפני ההיריון ובמהלכו. הטכנולוגיה ניתנת לשנה וחצי:

לתקופה שלפני הכניסה להריון לצורך השגת איוון, לתקופת ההיריון ולתקופת משכב הלידה. בהמלצת רופא

מומחה במרפאת סוכרת או רופא מומחה ברפואת נשים במרפאה להריון בסיכון גבוה.

2. ילדים חולי סוכרת מסוג 1 הסובלים מקושי באיוון רמת הסוכר למרות טיפול מיטבי, בהמלצת רופא מומחה

במרפאת סוכרת:

א. ילדים מגיל 8 שנים עד גיל 18 שחוו שני אירועים מתועדים של היפוגליקמיה:

שתי אפיזודות לפחות של סוכר נמוך, עם ביטוי קליני משמעותי (כשערכי הסוכר שתועדו ברישומי גלוקומטר

בעת האפיזודה הינם מתחת ל-50 מ"ג לד"ל).

ב. ילדים עד גיל 8 שנים שקיים קושי להשיג איוון בטיפול במחלתם: אפיזודות חוזרות של סוכר נמוך (מתחת

ל-70 מ"ג לד"ל) בתדירות העולה על 4 פעמים בשבוע, שתועדו ברישומי הגלוקומטר במשך שבועיים לפחות

(לא בהכרח רציפים) במהלך 6 החודשים שקדמו לבקשה.

3. התוויה משנת 2008: ילדים חולי סוכרת מסוג 1 מגיל 6-18 שנים הסובלים מהיפוגליקמיות חמורות לא

מודעות (unawareness), אשר חוו שני אירועים של היפוגליקמיה שהצרכו הפניה לחדר מיון או הזעקת

אמבולנס, במהלך השנה האחרונה.

לפני מעבר לשימוש במד סוכר רציף, על המטופלים לקבל הדרכה לגבי שימוש במד סוכר רציף בשני מישורים,

טכנית וטיפולית.

## עקרונות טיפוליים בשימוש במד סוכר רציף

1. הנטייה בעת שימוש במד סוכר רציף היא לטפל באינסולין על פי רמות הסוכר אולם יש להמתין ולהתחשב

במגמת הסוכר לפני התערבות טיפולית.

2. אין השימוש בסנסור מבטל את הצורך בבדיקות דם. על פי אישור ה-FDA כל התערבות בטיפול מצריכה לפני כן אישור בדיקת דם כמד סוכר. חובה לבדוק כל תוצאה שאינה מותאמת לתחושות המטופל.

3. יש להתאים את התראות הסנסור (גבול עליון ותחתון של רמות הסוכר) אישית לכל מטופל, כמו גם את זמן ההתראה. המטרה לקבוע ערכים שיתנו התראה בעיתוי המתאים לטיפול בתדירות שאינה מהווה מטרה למטופל.

4. קביעת התראת ערך סוכר נמוך צריכה לקחת בחשבון את העיכוב בין רמת הסוכר הנמדדת בנוזל הבין תאי (המדידה של מד הסוכר הרציף) וברם וכן את יכולת המטופל לחוש היפוגליקמיה. ברוב המטופלים קביעת ערך התראה של 70-80 mg/dl יתאים.

יש להיות עירניים למגבלות הסנסור בעת פענוח והערכה של רמת הסוכר. ישנם מספר גורמים המשפיעים על רמת הסוכר הנקראת בסנסור:

1. קיימת השהייה של 5-15 דקות בין רמת הסוכר הנמדדת בנוזל האינטרסטיציאלי (מד סוכר רציף) למדידה מדם קפילרי (מד סוכר). ההשהיה אף יכולה להיות גדולה יותר בעת עלייה או ירידה חדה ברמות הסוכר.
  2. לסנסור יש טווח טעות בבדיקה במיוחד בערכי קיצון דרך הכיול של המכשיר המבוצע ע"י מדידת רמות סוכר כמד הסוכר ועל פי הוראות היצרן. בד"כ ההמלצה היא לבצע כיול כאשר רמות הסוכר יציבות (לא לאחר ארוחה או בעת ירידה של רמת הסוכר). ביצוע כיול נכון הינו קריטי לשם קריאה אמינה של ערכי הסוכר. רמות יציבות מוגדרות כקצב שינוי של פחות מ-1 mg/dl/min. זמן מומלץ לכיול הינו בבוקר בצום. אמינות מדידת מד הסוכר הרציף עלולה להיות פחותה יותר לקראת סיום פעילותו או בשעות הראשונות לשימוש.
- יש לפרוק את נתוני הסנסור, מד הסוכר והמשאבה בכל ביקורת של המטופל במרפאה או פריקה בעזרת תוכנה בבית המטופל. פריקת הנתונים מאפשרת קבלת נתונים לגבי האיוון של המטופל. נתונים אלה יישמשו את הצוות המטפל להתאמת הטיפול בסוכרת.

## ניטור איוון ע"י המוגלובין מסוכר

מדידת המוגלובין מסוכר נמצאה כיעילה למעקב אחר איוון מטבולי והינה המדד היחיד שנבדק בהקשר של סיבוכי סוכרת ארוכי טווח. המוגלובין מסוכר משקף איוון ב-3 חודשים לפני הבדיקה. יש לציין כי 50% מערך המוגלובין מסוכר נקבע בחודש האחרון לפני הבדיקה. יש לבצע בדיקת המוגלובין מסוכר במעקב באותה מעבדה ובאותה שיטת בדיקה המאושרת על פי הסטנדרטים של ה-DCCT (Diabetes Control and Complication Trial).

מדידה של המוגלובין מסוכר נעשית כל 3 חודשים באוכלוסייה הפדיאטרית ובמטופלים שאינם מאוזנים, ופעמיים בשנה במטופלים מבוגרים מאוזנים ויציבים באיונם. יש להתאים לכל מטופל את תדירות הבדיקה. כך, לדוגמה, יש לבדוק בתדירות גבוהה יותר נשים בהריון.

יש להיות מודעים למספר מגבלות בבדיקת המוגלובין מסוכר:

1. רמת המוגלובין מסוכר תהיה גבוהה ללא קשר לרמות הסוכר בחולים עם רמת HbF גבוהה, אי ספיקה כליתית כרונית, אנמיה מחסר ברזל, חולים שעברו כריתת טחול, רמת טריגליצרידים גבוהה בסרום, שתיית אלכוהול והרעלת עופרת.

2. רמות נמוכות ימצאו בכל המצבים בהם יש קיצור של חיי הכדוריות האדומה כגון אנמיה המוליטית לכל סוגיה, נוכחות Hb S, Hb C, Hb D, ספרוציטוזיס, איבוד דם אקוטי או כרוני והריון.

פער בין ממוצע רמות הסוכר והמוגלובין מסוכר יכול לנבוע ממצבים המשפיעים על אמינות הבדיקה, כפי שהובא לעיל. במטופלים אלה יש למדוד ולעקוב אחר רמת פרוקטוזאמין ברם. פרוקטוזאמין בודק חלבוני סרום/אלבומין שעברו גליקוזילציה ומשקף ממוצע רמות סוכר ב-2-4 שבועות אחרונים. התוצאה יכולה להיות מוטעית כאשר רמת בילירובין גבוהה בסרום או במצבים בהם יש שינוי ביחס בין ריכוז אלבומין לחלבוני סרום.

בנוסף להערכת איוון הסוכרת ע"י המוגלובין מסוכר ניתן כיום להוסיף את ממוצע רמות הסוכר וסטית התקן בחודש האחרון, מתוך פריקת נתוני מד הסוכר ומד הסוכר הרציף. נתון זה משקף את האיוון לאורך זמן והינו בקורלציה להמוגלובין מסוכר.

1. The Juvenile Diabetes Research Foundation Continuous Glucose Monitoring Study Group: Continuous Glucose Monitoring and Intensive Treatment of Type 1 Diabetes. *N Engl J Med.* 2008;359:1464-1476
2. Beck RW, Buckingham B, Miller K, Wolpert H, Xing D, Block JM, Chase HP, Hirsch I, Kollman C, Laffel L, Lawrence JM, Milaszewski K, Ruedy KJ, Tamborlane WV: Factors predictive of use and of benefit from continuous glucose monitoring in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2009;32:1947-1953
3. The Juvenile Diabetes Research Foundation Continuous Glucose Monitoring Study Group: Effectiveness of Continuous Glucose Monitoring in a Clinical Care Environment. *Diabetes Care.* 2010;33:17-22
4. Deiss D, Bolinder J, Riveline JP, Battelino T, Bosi E, Tubiana-Rufi N, Kerr D, Phillip M: Improved Glycemic Control in Poorly Controlled Patients with Type 1 Diabetes Using Real-Time Continuous Glucose Monitoring. *Diabetes Care.* 2006;29:2730-2732
5. Hirsch IB, Abelseith J, Bode BW, Fischer JS, Kaufman FR, Mastrototaro J, Parkin CG, Wolpert HA, Buckingham BA: Sensor-Augmented Insulin Pump Therapy: Results of the First Randomized Treat-to-Target Study. *Diabetes Technology & Therapeutics.* 2008; 10:377-383
6. Raccach D, Sulmont V, Reznik Y, Guerci B, Renard E, Hanaire H, Jeandidier N, Nicolino M: Incremental value of continuous glucose monitoring when starting pump therapy in patients with poorly controlled type 1 diabetes: The RealTrend study. *Diabetes Care.* 2009
7. O'Connell M, Donath S, O'Neal D, Colman P, Ambler G, Jones T, Davis E, Cameron F: Glycaemic impact of patient-led use of sensor-guided pump therapy in type 1 diabetes: a randomised controlled trial. *Diabetologia.* 2009;52:1250-1257
8. Hermanides J., Nørgaard K., Bruttomesso D., Mathieu C., Frid A., Dayan C.M., Diem P., Fermon C., Wentholt I.M.E., Hoekstra J.B.L., DeVries J.H.: Sensor-augmented pump therapy lowers HbA(1c) in suboptimally controlled Type1 diabetes; a randomized controlled trial. *Diabet Med.* 2011;5:1464-91
9. Raccach D, Sulmont V, Reznik Y, Guerci B, Renard E, Hanaire H, Jeandidier N, Nicolino M: Incremental value of continuous glucose monitoring when starting pump therapy in patients with poorly controlled type 1 diabetes: The RealTrend study. *Diabetes Care.* 2009
10. Garg SK, Voelmler MK, Beatson CR, Miller HA, Crew LB, Freson BJ, Hazenfield RM. Use of Continuous Glucose Monitoring in Subjects With Type 1 Diabetes on Multiple Daily Injections Versus Continuous Subcutaneous Insulin Infusion Therapy: A prospective 6-month study. *Diabetes Care.* 2011;34(3):574-9
11. Chitayat L, Zisser H, Jovanovic L: Continuous glucose monitoring during pregnancy. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11 Suppl 1:S105-11
12. Battelino T, Phillip M, Bratina N, Nimri R, Oskarsson P, Bolinder J: Effect of continuous glucose monitoring on hypoglycemia in type 1 diabetes. *Diabetes Care.* 2011;34(4):795-800
13. Peyrot M, Rubin RR: Patient-reported outcomes for an integrated real-time continuous glucose monitoring/insulin pump system. *Diabetes Technol Ther.* 2009;11:57-62
14. Hanas R, John G; International HbA Consensus Committee. 2010 consensus statement on the worldwide standardization of the hemoglobin A1c measurement. *Diabet Med.* 2010;27(7):737-8





# קטואצידוזיס (Diabetic) (ketoacidosis, DKA)

**ה** (Diabetic ketoacidosis) DKA- נגרם כתוצאה ממחסור מוחלט או חלקי באינסולין. זהו מצב מסכן חיים. לטיפול במרכז רפואי בו קיימים תשתית מתאימה וצוות מקצועי מיומן בטיפול במצבים דחופים קשים. בכל מרכז כזה צריך להיות פרוטוקול טיפול בקטואצידוזיס, והצוות הרפואי צריך להכיר את הפרוטוקול ולהיות מיומן בטיפול על פיו. (דוגמא לפרוטוקול התנהלות ב-DKA מופיעה בנספח 5).

## שכיחות ה-DKA

ישנה שונות גיאוגרפית רחבה בשכיחות של קטואצידוזיס.

באבחון הסוכרת: קיים מתאם הפוך בין הערכים לבין השכיחות האזורית של סוכרת מסוג 1. DKA באבחנה שכיח יותר בילדים צעירים (מתחת לגיל 5 שנים) ובילדים אשר למשפחותיהם אין גישה זמינה לטיפול רפואי מסיבות חברתיות או כלכליות.

בילדים עם סוכרת מאובחנת (DKA חוזר): הסיכון של DKA בסוכרת מאובחנת מסוג 1 הוא 1%-10% לחולה בשנה. הסיכון עולה במקרים הבאים:

- ילדים עם שליטה מטבולית מועטה או אפיוודות קודמות של DKA.
- בנות בגיל ההתבגרות ופרהפוברטליות.
- ילדים עם הפרעות נפשיות, כולל אלה עם הפרעות אכילה.
- ילדים עם מצב משפחתי קשה או לא יציב.
- ילדים "מוזניחים" את הטיפול באינסולין.
- ילדים עם גישה מוגבלת לשירותים רפואיים.
- טיפול במשאבת אינסולין (היות ובמשאבות משתמשים רק באינסולין קצר או ארוך טווח, הפרעה באספקת האינסולין מכל סיבה שהיא מובילה במהירות למחסור באינסולין).

## היכן החולה צריך להיות מטופל?

הילד החולה ב-DKA צריך להיות מטופל ביחידה שיש לה:

- צוות סיעוד מנוסה ומיומן בניטור וטיפול.
  - הנחיות כתובות לטיפול ב-DKA בילדים.
  - גישה למעבדות שיכולות לספק מדידות תכופות ומהירות של משתנים ביוכימיים.
- רופא ילדים/פנימאי מומחה/יועץ עם מומחיות ומיומנות בטיפול ב-DKA צריך להנחות את הטיפול בחולה המאושפז.

ילדים עם DKA חמור (סימפטומים ארוכי טווח, סירקולציה העומדת בסכנה, או רמה ירודה של הכרה) או אלה שהם בסיכון מוגבר לבצקת מוח (למשל ילדים צעירים מגיל 5 שנים, חמצת חמורה,  $p\text{CO}_2$  נמוך, אוריאיה גבוהה (BUN) צריכים לקבל טיפול מייד בטיפול נמרץ (ילדים, אם אפשרי) או ביחידה שיש לה משאבים ופיקוח, כמו למשל מחלקת ילדים המתמחה בטיפול בסוכרת.

ילד עם סוכרת חדשה, ללא הקאות, חמצת או התייבשות חמורה, שהוריו הודרכו בנושאי טיפול ביום מחלה, היפרגליקמיה וקטוויס, יכול להיות מטופל בבית או במוסד חינוכי שמספק צוות יועץ מנוסה בסוכרת, שמפקח על הטיפול.

## הגדרת ה-DKA

הקריטריונים הביוכימיים לאבחנת DKA הם:

- היפרגליקמיה (סוכר בדם  $< 11 \text{ mmol/L}$  [ $\approx 200 \text{ mg/dL}$ ])
- pH ורידי  $> 7.3$  או ביקרבונט  $> 15 \text{ mmol/L}$
- קטונמיה וקטונוריה.

ילידים המטופלים באופן חלקי ולילדים שצרכו פחמימות בצורה מעטה או כלל לא, עשויים להיות לעיתים נדירות ריכוזי סוכר בדם מוגברים רק במקצת ("euglycemic ketoacidosis"). יש לזכור כי לכ-5% מהחולים עם סוכרת מסוג II יש DKA בזמן האבחנה!

חומרת ה-DKA מחולקת לקטגוריות לפי דרגת האצידוזיס (חמצת):

- קל: pH ורידי  $> 7.3$  או ביקרבונט  $> 15 \text{ mmol/L}$ .
- בינוני: pH  $> 7.2$ , ביקרבונט  $> 10 \text{ mmol/L}$ .
- חמור: pH  $> 7.0$ , ביקרבונט  $> 5 \text{ mmol/L}$ .

## מטרת הטיפול ב-DKA

תיקון הדרגתי והמשכי של ההפרעה המטבולית תוך הימנעות מעודף נוזלים, היפוגליקמיה, היפוקלמיה ובצקת מוחית.

## תחלואה ותמותה

במחקרי אוכלוסייה ארציים, שיעור התמותה מ-DKA בילדים הוא 0.15%-0.30%. בצקת מוח מופיעה ב-60%-90% מכל מקרי התמותה מ-DKA. בין 10% ל-25% מהשורדים בצקת מוח, סובלים משארית תחלואה משמעותית.

## מניעת DKA חוזר

ניהול אפיוודה של DKA איננו מושלם עד שזוהה הגורם לה ונעשה ניסיון לטפל בו.

- הזנחת אינסולין, בהיסח הדעת או במתכוון, היא הגורם ברוב המקרים.
- הגורם השכיח ביותר ל-DKA במשתמשי משאבת אינסולין הוא אי מתן אינסולין בעט/מזרק כשמתרחשים היפרגליקמיה והיפרקטונמיה או קטונוריה.
- מדידת ריכוזי BOHB בדם בבית, בהשוואה לברדיקת קטונים בשתן, מפחיתה את הביקורים בבי"ח הקשורים לסוכרת (גם בטיפול נמרץ וגם אשפוזים), ע"י זיהוי מוקדם וטיפול בקטוזיס. מדידות אלו עשויות להיות בעלות ערך במניעת DKA בייחוד בחולים המשתמשים במשאבה, כיוון שהפרעה באספקת האינסולין מובילה במהירות לקטוזיס.
- יש לרוב סיבה פסיכולוגית עיקרית להזנחת האינסולין:
- ניסיון לדרת במשקל בנערות מתבגרות עם הפרעת אכילה.
- אמצעי בריחה ממצב בלתי נסבל ופוגעני בבית.
- דיכאון קליני או סיבה אחרת לחוסר יכולת של המטופל לנהל את הסוכר ללא סיוע.
- זיהום שאינו קשור להקאות או שלשולים הוא לעיתים רחוקות הגורם, כשהחולה/המטופל מבינים היטב את ההתנהלות עם סוכרת ונמצאים תחת מעקב סדיר של צוות מקצועי לטיפול בסוכרת עם תמיכה טלפונית 24 שעות ביממה.
- יש להתייעץ עם פסיכיאטר/פסיכולוג קליני על מנת לזהות את הסיבות הפסיכו-סוציאליות שתורמות להתפתחות ה-DKA.
- הזנחת אינסולין יכולה להימנע בעזרת תוכניות לימוד, הערכות פסיכו-סוציאליות וטיפול, בשילוב עם פיקוח של ההורים על מתן האינסולין.

- הורים ומטופלים צריכים ללמוד כיצד לזהות ולטפל באירוע DKA העומד להתרחש, באמצעות אינסולין קצר טווח/מהיר נוסף ומתן נוזלים דרך הפה.
- למטופלים צריכה להיות גישה 24 שעות לתמיכה טלפונית לייעוץ וטיפול במצבי חירום.
- כשמבוגר אמין נותן אינסולין צפויה להיות ירידה של עד פי 10 בשכיחות DKA חוזר.



# טיפול בהיפוגליקמיה בחולי סוכרת מסוג 1

**ה**יפוגליקמיה היא הסיכון השכיח ביותר של סוכרת והגורם העיקרי המפריע להשגת איזון מיטבי. היפוגליקמיה כרוכה בסימפטומים לא נעימים ומכילים ואף בסכנה, ועל כן גורמת לפחד וחרדה של החולים ובני משפחותיהם. היפוגליקמיה קשה עלולה לגרום נזק בלתי הפיך עד מוות. בסקירה רטרוספקטיבית של רישום ערכי סוכר נראה שניתן היה לחזות לפחות מחצית מאירועי ההיפוגליקמיה.

## הגדרה

ערך סוכר בדם מתחת ל-70 מ"ג/ד"ל, בחולה סוכרת המטופל באינסולין.

- **סימנים וסימפטומים:** היפוגליקמיה מלווה לרוב בסימפטומים שמקורם בהפעלת המערכת האוטונומית ו/או נירוגליקופניה.
- **הסימנים האוטונומיים:** רעד, זיעה קרה, חיוורון, דופק מואץ, הלמות לב מוגברת.
- **הסימנים הנירוגליקופנייים:** טשטוש ראייה או ראייה כפולה, קושי להתרכז, בלבול, שיפוט לקוי, הפרעות בזיכרון לטווח קצר, עייפות, ישנוניות, הליכה בלתי יציבה, הפרעה בראיית צבעים, הפרעות בשמיעה, קושי בריבור, אובדן הכרה, פרכוסים ומוות.
- **הסימנים ההתנהגותיים:** אי-שקט, עצבנות, כפי, ביעותי לילה, התנהגות בלתי צפויה.
- **סימנים לא ספציפיים:** רעב, כאב ראש, בחילה.

## חומרת ההיפוגליקמיה

נהוג לחלק היפוגליקמיה לקלה, בינונית וקשה על בסיס מסוגלותו של החולה לטפל בעצמו, אולם כיוון שאין הברל קליני ברור בין היפוגליקמיה קלה ובינונית, אין הברל בגישה הטיפולית וילדים קטנים יודקו כמעט תמיד לעזרתו של מבוגר.

**היפוגליקמיה קלה או בינונית:** כאשר החולה או המטפלים בו מזוהים סימני היפוגליקמיה ומטפלים בה פומית, לאחר שנברק סוכר הנמוך מ-70 מ"ג/ד"ל, או מדידת ערך כזה שאינה מלווה בסימפטומים ("היפוגליקמיה אסימפטומטית").

**היפוגליקמיה קשה:** כאשר חל שינוי במצב ההכרה והחולה נזקק לעזרה של אדם אחר לטיפול בהיפוגליקמיה.

## הגורמים להיפוגליקמיה

היפוגליקמיה נובעת מחוסר התאמה בין מינון האינסולין, צריכת הפחמימות ופעילות גופנית. גורמים:

1. מינון גבוה מדי של אינסולין.
2. כמות לא מספקת של פחמימות או הזרקה אינסולין ללא צריכת פחמימות לאחר ההזרקה.
3. אי אכילת פחמימות בהתאם לזמני פעילות האינסולין.
4. אי התאמת מינון האינסולין לפעילות גופנית.
5. מחלה חריפה, כאשר אין אוכלים, ו/או אין מתאימים את מינון האינסולין.
6. ספיגה מוגברת או מהירה של אינסולין (הזרקה בבטן או הזרקה לירך לפני פעילות גופנית).

**גורמי סיכון:**

1. שינוי בטיפול: העלאת מינון האינסולין, שינוי בתזונה, או הגברת פעילות גופנית.

2. ילדים קטנים.
  3. איזון הדוק (המוגלובין מסוכרר נמוך).
  4. כאשר יש ערכי סוכר נמוכים לעיתים קרובות.
  5. במהלך השינה.
  6. כאשר היכולת לזהות סימפטומים אוטונומיים של היפוגליקמיה ירודה.
  7. לאחר שתית אלכוהול.
- מצבים ספציפיים המסייעים להופעת היפוגליקמיה:**
1. הפרעה בספיגת פחמימות עקב מחלת הצליאק או בשל גסטרופרזיס.
  2. אי ספיקת אדרנל.
  3. שינויים ברגישות לאינסולין הקשורים להריון והנקה.
  4. נוגדנים לאינסולין ברמות גבוהות הגורמים לקשירה ולשחרור בלתי מבוקר של אינסולין.
  5. ספיגה מאוחרת של אינסולין בעקבות הזרקה לאזורים בהם יש היפרטרופיה.
  6. חסר הורמונים פיטואטריים.

## סיבוכי היפוגליקמיה

אירועי היפוגליקמיה קשים עלולים לגרום לפגיעה אינטלקטואלית, שינויי אישיות, שינויים בהתנהגות ואף נזק נוירולוגי בלתי הפיך. בחולים עם סוכרת מסוג 1 ומחלות לב וכלי דם, אירוע היפוגליקמיה קשה עלול להאיץ אירוע מוחי או לבבי. היפוגליקמיה בזמן נהיגה עלולה לגרום לתאונות דרכים. מוות פתאומי במהלך שנת הלילה עלול לקרות בצעירים עם סוכרת מסוג 1 (Dead in bed syndrome).

## היפוגליקמיה לילית

היפוגליקמיה לילית היא אסימפטומטית לעיתים קרובות ולא בהכרח מעירה משינה. יכולתו של החולה לזהות היפוגליקמיה בשינה פחותה מזו שבעירות ובנוסף ישנן הוכחות שעליית ההורמונים הקאונטררגולטורים בתגובה לירידה ברמת הסוכר גם היא נמוכה יותר בעת שינה. לא ניתן לזהות היפוגליקמיה לילית על בסיס בדיקת הסוכר לפני השינה. פעילות גופנית, דילוג על ארוחה, הזרקה מינון יתר ושתיית אלכוהול מגדילים את הסיכון להיפוגליקמיה לילית.

היפוגליקמיה לילית מופיעה ב-30%-45% מן הילדים המטופלים בשילוב של רגולר אינסולין ו-NPH. טיפול באנלוגים קצרים וארוכים של אינסולין או טיפול במשאבת אינסולין עשוי להוריד את שיעור ההיפוגליקמיות הליליות ושימוש במד סוכר רציף עשוי לסייע בזיהוי ובטיפול מהיר. צריכת חטיף המכיל שומן וחלבון יכולה להועיל במניעת היפוגליקמיה לילית ויש להרכיב זה יתרון, ככל הנראה, על מתן פחמימות פשוטות.

## חוסר יכולת לזהות היפוגליקמיה (Hypoglycemia unawareness)

היכולת המופחתת לזהות תחילתה של היפוגליקמיה קרויה Hypoglycemia unawareness והיא גורם חשוב להיפוגליקמיות חמורות. אירוע בורד של היפוגליקמיה עשוי לגרום לירידה ביכולת לזהות היפוגליקמיה נוספת. ניתן לשקם יכולת זו על ידי הימנעות מהיפוגליקמיה במשך 2-3 שבועות.

## פעילות גופנית

פעילות גופנית מעלה את הסיכון להיפוגליקמיה מיד לאחריה וגם 2-12 שעות מאוחר יותר. השפעה זו תלויה במשך הפעילות הגופנית, האינטנסיביות, סוג האינסולין ומקום ההזרקה.

- במטופלים במשאבת אינסולין, ניתוק המשאבה לפרק זמן שלא יעלה על שעתיים עשוי למנוע היפוגליקמיה הקשורה לפעילות הגופנית.

- בפעילות ממושכת, יעלו 15 גרם פחמימות את רמת הסוכר בדם בילד השוקל 50 ק"ג, בכ-20 מג%. לכן למניעת היפוגליקמיה יידרשו כ-30-45 גרם פחמימות בילד שמשקלו 30 ק"ג ו-50-75 גרם פחמימות בילד שמשקלו 50 ק"ג.
- יש לשקול תוספת פחמימות אם הפעילות מתבצעת בזמן שיא פעילות האינסולין.
- ניתן להפחית את כמות הפחמימות אם הבולוס שקדם לארוחה שלפני הפעילות הוקטן, או אם חלפו מספר שעות מאז הבולוס הקודם.
- יש לשקול הורדת מינון האינסולין בלילה למניעת היפוגליקמיה לילית.
- מומלץ להתחיל פעילות גופנית כשרמת הסוכר היא 120 מ"ג/ד"ל לפחות.

## צריכת אלקהול

- משקה אלקהולי (פרט לכיירה) שאינו מעורב עם סוכר, אינו משפיע על רמות הסוכר.
- משקאות אלקהוליים מעורבים עם שתייה ממותקת גורמים לעלייה ברמות הסוכר בזמן קצר לאחר שתייתם ולאחר מכן לירידה ברמת הסוכר.
- היפוגליקמיה בהשפעת אלקהול יכולה להופיע גם 8-14 שעות לאחר השתייה.
- אלקהול גורם להיפוגליקמיה במטופלים באינסולין ובתרופות היפוגליקמיות המגבירות הפרשת אינסולין מהבלב על ידי עיכוב הגלוקונאוגנזה ועל ידי עיכוב הפרשת הורמונים קאונטררגולטוריים. בנוסף האלקהול עלול לגרום לפגיעה בעירנות וירידה ביכולת לזהות ולטפל בהיפוגליקמיה.
- יש לשתות אלקהול אך ורק עם אוכל.
- אין להחשיב אלקהול כתוספת פחמימות ולכן אין לתת אינסולין בשל משקאות אלקהוליים.
- חשוב לבצע בדיקות סוכר לאחר השתייה למניעת היפוגליקמיה שאינה מזוהה.
- חשוב להקפיד על ארוחת לילה כאשר שותים אלקהול בערב.
- זריקת גלוקגון אינה יעילה במקרה של היפוגליקמיה עם איבוד הכרה משנית לשתיית אלקהול. יש צורך בעירוי גלוקוז דרך הווריד.

## טיפול בהיפוגליקמיה

מטרת הטיפול היא ערך סוכר תקין (סביב 100 מג%).

## היפוגליקמיה קלה ובינונית

### כמות הפחמימות:

- 20 גרם פחמימות בטבליות גלוקוז במבוגר מביאים לעליית סוכר של 45-65 מ"ג/ד"ל.
- בילד יש לתת 0.3 גרם סוכר לכל 1 ק"ג משקל גוף.
- 1 גרם של גלוקוז מעלה סוכר ב-3 מ"ג/ד"ל.
- גורמים שונים ישפיעו על כמות הפחמימות הדרושה: גודלו של הילד, פרק הזמן שחלף מאז מנת האינסולין האחרונה, עצימות הפעילות הגופנית שקדמה לירידת הסוכר וכד'.

### סוג הפחמימות:

- יש עדיפות לגלוקוז הניתן בשתייה או בטבליות.
- אם משתמשים בפרוקטוז או בסוכרוז דרושה כמות גדולה יותר בהשוואה לגלוקוז טהור.
- יש להימנע ממשקאות או מאכלים המכילים שומן (חלב, שוקולד) כטיפול מיידי, שכן השומן מאט התרוקנות הקיבה וספיגת הסוכרים איטית יותר.
- מומלץ לבדוק סוכר כ-15 דקות לאחר הטיפול הראשוני. אם התגובה אינה מספקת יש לצרוד מנת פחמימות זמינות נוספת ולחזור על הבדיקה כעבור 20-30 דקות נוספות.
- לאחר שהסוכר עלה לערך המטרה, יש לאכול חטיף או ארוחה (אם אירע סביב מועד הארוחה), כדי למנוע הישנות של היפוגליקמיה.

- ייתכן איחור בשיפור תחושת ההיפוגליקמיה ביחס לשיפור בערך הסוכר. לכן חשוב לבדוק את ערך הסוכר כדי להימנע מטיפול יתר.

## היפוגליקמיה קשה

- גלוקוגן - בילדים < 12 שנים - 0.5 מ"ג.
- מעל גיל 12 - 1.0 מ"ג.
- מתן גלוקוז תוך ורידי (10%-30%) במינון 200-500 מ"ג לק"ג במתן איטי במשך מספר דקות. יש להימנע ממתן מהיר או ממתן של ריכוז גבוה כמו דקסטרוז 50%.
- יעילות מריחת ג'ל גלוקוז או דבש על ריריות הפה אינה ברורה.

## הערכת אירועים של היפוגליקמיה

יש לנסות ולהעריך את הגורמים לכל אירוע של היפוגליקמיה, כדי ללמוד כיצד להימנע מאירוע נוסף:

- מועד מתן האינסולין, מינון וזמני שיא פעילותו.
- כמות הפחמימות שנצרכו ומועד צריכתן.
- פעילות גופנית והתנהלות סביב פעילות זו (התאמת אינסולין ופחמימות).
- האם היו אירועי היפוגליקמיה קודמים.
- האם ברצעה מידרה חוזרת לאחר טיפול בהיפוגליקמיה.
- יש לעשות הערכה מחודשת של ערכי היעד של רמות הסוכר.
- יש לחפש גורמים שמגבירים סיכון: שינוי מינון, שינוי בתזונה או בדפוסי פעילות גופנית וכן פתולוגיות כגון צליאק, אי ספיקת אדרנל וכו'.
- יש לשקול שינוי בטיפול, כגון מעבר לטיפול באנלוגים או במשאבת אינסולין.

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. Cryer PE. Hypoglycaemia: the limiting factor in the glycaemic management of type I and type II diabetes. *Diabetologia* 2002; 45: 937-948 Review
2. Clarke WL, Gonder-Frederick A, Snyder AL, Cox DJ. Maternal fear of hypoglycemia in their children with insulin dependent diabetes mellitus. *J Pediatr Endocrinol Metab* 1998;11:189-194
3. Kovatchev BP, Cox DJ, Farhy LS, Straume M, Gonder-Frederick L, Clarke WL. Episodes of severe hypoglycemia in type 1 diabetes are preceded and followed within 48 hours by measurable disturbances in blood glucose. *J Clin Endocrinol Metab* 2000; 85:4287-4292
4. Kovatchev BP, Cox DJ, Kumar A, Gonder-Frederick L, Clarke WL. Algorithmic evaluation of metabolic control and risk of severe hypoglycemia in type 1 and type 2 diabetes using self-monitoring blood glucose data. *Diabetes Technol Ther* 2003; 5: 817-828
5. Workgroup on hypoglycemia ADA. Defining and reporting hypoglycemia in diabetes: a report from the American Diabetes Association Workgroup on Hypoglycemia. *Diabetes Care* 2005; 28: 1245-1249 Review
6. Clarke W, Jones T, Rewers A, Dunger D, Klingensmith GJ. Assessment and management of hypoglycemia in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2009; 10(Suppl. 12): 134-145
7. Nordfeldt S, Ludvigsson J. Adverse events in intensively treated children and adolescents with type 1 diabetes. *Acta Paediatr*. 1999;88:1184-1193
8. Davis EA, Keating B, Byrne GC, Russell M, Jones TW. Impact of improved glycaemic control on rates of hypoglycaemia in insulin dependent diabetes mellitus. *Arch Dis Child* 1998; 78: 111-115
9. Davis EA, Keating B, Byrne GC, Russell M, Jones TW. Hypoglycemia: incidence and clinical predictors in a large population-based sample of children and adolescents with IDDM. *Diabetes Care*. 1997;20:22-25
10. Aziel SA, Simonson DC, Sherwin RS, Lauritano AA, Tamborlane WV. Exaggerated epinephrine responses to hypoglycemia in normal and insulin-independent diabetic children. *J Pediatr*. 1987;110:832-837
11. Jones TW, Porter P, Sherwin RS et al. Decreased epinephrine responses to hypoglycemia during sleep. *N Engl J Med*. 1998;338:1657-1662
12. Cryer PE. Iatrogenic hypoglycemia as a cause of hypoglycemia-associated autonomic failure in IDDM. A vicious cycle. *Diabetes*. 1992; 41:255-260 Review
13. Kerr D, Macdonald IA, Heller SR, Tattersall RB. Alcohol causes hypoglycaemic unawareness in healthy volunteers and patients with type 1 (insulin dependent) diabetes. *Diabetologia*. 1990; 33:216-221
14. Iafusco D, Rea F, Prisco F. Hypoglycemia and reduction of the insulin requirement as a sign of celiac disease in



children with IDDM. *Diabetes Care*

15. McAulay V, Frier BM. Addison's disease in type 1 diabetes presenting with recurrent hypoglycaemia. *Postgrad Med J*. 2000;76:230-232
16. Riviello C, Mello G, Giovanini LG. Breastfeeding and the basal insulin requirement in type 1 diabetic women. *Endocr Pract*. 2009;15(3):187-93
17. Koyama R, Nakanishi K, Kato M, Yamashita S, Kuwahara H, Katori H. Hypoglycemia and hyperglycemia due to insulin antibodies against therapeutic human insulin: treatment with double filtration plasmapheresis and prednisolone. *Am J Med Sci*. 2005;329(5):259-64
18. Richardson T, Kerr D. Skin-related complications of insulin therapy: epidemiology and emerging management strategies. *Am J Clin Dermatol*. 2003;4(10):661-7. Review
19. Secrest AM, Becker DJ, Kelsey SF, Laporte RE, Orchard TJ. Characterizing sudden death and dead-in-bed syndrome in Type 1 diabetes: analysis from two childhood-onset Type 1 diabetes registries. *Diabet Med*. 2011;Mar;28(3):293-300
20. Porter PA, Keating B, Byrne G, Jones TW. Incidence and predictive criteria of nocturnal hypoglycemia in young children with insulin-dependent diabetes mellitus. *J Pediatr*. 1997;130:366-372.
21. Chase HP, Dixon B, Pearson J et al. Reduced hypoglycemic episodes and improved glycemic control in children with type 1 diabetes using insulin glargine and neutral protamine Hagedorn insulin [see comment]. *J Pediatr*. 2003;143:737-740
22. Plotnick LP, Clark Im, Brancati FI, Erlinger T. Safety and effectiveness of insulin pump therapy in children and adolescents with type 1 diabetes. *Diabetes Care*. 2003; 26:1142-1146
23. Kalergis M, Schiffrin A, Gougeon R, Jones PJ, Yale JF. Impact of bedtime snack composition on prevention of nocturnal hypoglycemia in adults with type 1 diabetes undergoing intensive insulin management using lispro insulin before meals: a randomized, placebo controlled, crossover trial. *Diabetes Care*. 2003;26:9-15
24. Raju B, Arbelaez AM, Breckenridge SM, Cryer PE. Nocturnal hypoglycemia in type 1 diabetes: an assessment of preventive bedtime treatments. *J Clin Endocrinol Metab*. 2006;91:2087-2092
25. Robertson K, Adolphsson P, Riddell M, Scheiner G, Hanas R. Exercise in children and adolescents with diabetes. *Pediatric Diabetes*. 2009;10(Suppl. 12):154-168
26. Diabetes research in children network (dircnet) study group, Tsalikian E, Kollman C et al. Prevention of hypoglycemia during exercise in children with type 1 diabetes by suspending basal insulin. *Diabetes Care*. 2006;29:2200-2204
27. Van De WA. Diabetes mellitus and alcohol. *Diabetes Metab Res Rev* 2004;20:263-267. Review
28. Georgakopoulos K, Katsilambros N, Fragaki M, Pouloupoulou Z, Kimbouris J, Sfikakis P, et al. Recovery from insulin-induced hypoglycemia after saccharose or glucose administration. *Clin Physiol Biochem*. 1990;8:267-72.
29. Welch IM, Bruce C, Hill SE, Read NW. Duodenal and ileal lipid suppresses postprandial blood glucose and insulin responses in man: possible implications for the dietary management of diabetes mellitus. *Clin Sci*. 1987;72: 209-16
30. AMAN J, WRANNE L. Hypoglycaemia in childhood diabetes. II. Effect of subcutaneous or intramuscular injection of different doses of glucagon. *Acta Paediatr Scand* 1988;77:548-553
31. *Textbook of Diabetes-4th*. Holt RIG, Cockram CS, Flyvbjerg A, Goldstein BJ
32. Gunning RR, Garber AJ. Bioactivity of instant glucose. Failure of absorption through oral mucosa. *Jama*. 1978;240:1611-2
33. Chetty VT, Almulla A, Oduyungbo A, Thabane L. The effect of continuous subcutaneous glucose monitoring (CGMS) versus intermittent whole blood finger-stick glucose monitoring (SBGM) on hemoglobin A1c (HbA1c) levels in Type I diabetic patients: a systematic review. *Diabetes Res Clin Pract*. 2008;81(1):79-87



# סיבוכי סוכרת ומחלות נלוות

**ס** יבוכים וסקולריים ארוכי טווח של הסוכרת כוללים רטינופתיה, נפרופתיה וניורופתיה ומחלה מקר-וסקולרית. מחקר DCCT (Diabetes Control and Complications) ומחקר EDIC (Epidemiology of Diabetes Interventions and Complications study) הראו באופן חד משמעי שטיפול אינטנסיבי בערכי גלוקוז מפחית באופן משמעותי את הסיבוכים המיקרוסקולריים בשלב של מעקב לאחר התערבות. וגם של מחלות מקרוסקולריות בשלב של מעקב לאחר התערבות. גורמי סיכון נוספים להתפתחות הסיבוכים הם: משך מחלת הסוכרת, גיל מבוגר יותר והתבררות, עישון, יתר לחץ דם, דיסליפופרוטאינמיה, סיפור משפחתי של סיבוכים, מסת גוף (BMI) גבוהה והעדר פעילות גופנית.

## ניורופתיה סוכרתית

ניורופתיה סוכרתית קיימת בכ-50% מהסוכרתיים אשר משך מחלתם מעל 10 שנים. קצב התפתחות הניורופתיה עולה במקביל להתקדמות המחלה וקשור גם באיזון הסוכרת.

## סיווג ניורופתיה סוכרתית

- פוליניורופתיה היקפית:** הניורופתיה השכיחה ביותר, עלולה להופיע בכ-60% מהסובלים מסוכרת. מתבטאת בהפתחה או בהיעדר של תחושה (כאב, רטט חום וקור) ו/או בהפרעה תחושתית (dysesthesia), המתבטאת לרוב ככאב ו"בעירה" ופוגעת בעיקר בגפיים התחתונות דו צדדית.
- ניורופתיה אוטונומית מתבטאת:**
  - א. בפגיעה קרדיווסקולרית - אובדן שונות הדופק בזמן נשימה, טכיקרדיה קבועה, ירידת לחץ דם בשינוי תנוחה (Postural hypotension).
  - ב. מערכת העיכול - שינויים בתנועתיות (גסטרופרזיס ואנטרופרזיס). בחילה, הקאה, שלשול ועצירות לסירוגין.
  - ג. מערכת השתן - הפרעות בשליטה על מתן השתן (Neurogenic bladder overflow incontinence).
  - ד. מערכת המין - הפרעות זקפה בגבר ותפקוד מיני בנשים.
- ניורופתיה מוקדית (Mononeuropathy): נגרמת באופן פתאומי בשל איסכמיה עצבית חדה לרוב הפיכה, ומצריכה ייעוץ ניורולוגי. Mononeuropathy: drop wrist, drop foot, ophthalmoplegia Bell's palsy.
- Pressure neuropathy: תסמונת התעלה הקרפאלית/מטטרסלית (CTS, TTS).

## אבחון

כל חולה יבצע בדיקת סקר לניוירופתיה פריפריית באבחנה ולפחות פעם בשנה לאחר מכן בעזרת מבחנים פשוטים. אבחנה באמצעות EMG אינה נחוצה לעיתים קרובות, למעט נוכחות של מאפיינים קליניים יוצאי דופן.

### אבחנה מברלת:

- חסר בוויטמין B12, חסר חומצה פולית.
- אלכוהוליזם.
- הפרעה בתפקוד בלוטת התריס.

## במי לחשוד בניוירופתיה אוטונומית?

חולים עם brittle diabetes, כאבי בטן, תפיחות (bloating) בבטן, הקאות, שלשולים, זיעה, הפרעה בתפקוד מיני (erectile dysfunction, ED).

### בדיקה לאבחון ניוירופתיה:

- אנמנזה מדוקדקת ומכוונת.
- הסתכלות.
- בדיקת דפקים, בדיקה נירולוגית, בדיקת הנעלה של כל חולה.
- יש לבצע באופן סדיר ובעיקר בחולים שעלולים להתחיל תרופות המאריכות QT סקר לסימנים וסימפטומים של ניוירופתיה אוטונומית קרדיו-וסקולרית כטכיקרדיה במנוחה, ירידה בלחץ דם בשינוי תנוחה (Orthostatic hypotension), איבוד של beat to beat variation והערכת QT.

## טיפול

- איזון מדוקדק של כמות הסוכר בדם עשוי להקטין באופן משמעותי את הכאב. השיפור הקליני מופיע בהדרגה וכעבור מספר שבועות לאחר השגת איזון מטבולי.
- יש להרגיש לחולה את אופייה הגלי של הניוירופתיה.
- יש להיזהר משימוש ב-NSAID, בעיקר בחולים עם פגיעה כלייתית.
- יש לתת הדרכה על טיפול ברגליים לכל חולה עם סוכרת.
- גישה רב מקצועית מומלצת לחולים עם כיב וכפות רגליים בסיכון גבוה, במיוחד לחולים עם סיפור קודם של כיב או קטיעה.
- תרופות להקלה של סימפטומים אופייניים לניוירופתיה פריפריית ואוטונומית מומלצות, היות שהן משפרות את איכות חייו של החולה.
- לפי קווים מנחים משנת 2011 לטיפול בניוירופתיה עם כאבים (Painful diabetic neuropathy) של ה-AAN (American Academy of Neurology):
- Pregabalin יעילה לטיפול בניוירופתיה עם כאבים ויכולה לשמש כקו ראשון לטיפול (Level A).
- Venlafaxine, duloxetine, amitriptyline, gabapentin, valproate, opioids (morphine sulfate, tramadol and oxycodone controlled-release), capsaicin יעילים לטיפול בניוירופתיה עם כאבים (Level B).
- תרופות אחרות יכולות לשמש כטיפול בניוירופתיה עם כאבים אך העדויות לגביהן פחות חזקות.

## טיפול בניוירופתיה אוטונומית

ירידה בלחץ דם בשינוי תנוחתי (Postural hypotension):

- הדרכה לשינוי תנוחה הדרגתי.
- בחינה מחודשת של הטיפול התרופתי ליתר לחץ דם.
- שקילה מחדש מתן Midodrine (Gutron) ובמקרים קיצוניים Fludrocortisone (פלורידין).
- הפרעות בשליטה בשתן:
- טיפול בתכשירים אנטיכולינרגיים (Novitropan, Detrusitol).

## מערכת העיכול (גורם אפשרי לחוסר איוון של סוכרת):

- גסטרופרזיס (בחילה והקאה) - טיפול ב-Motilium, Pramine חצי שעה לפני כל ארוחה. Erythromycin
- דרך הפה או תוך ורידי יכול להועיל.
- עצירות כרונית - אכילת מזון עשיר בתאית לעזרה בעיכול, משלשלים.
- שלשול - קושרי מלחה מרה (Cholestyramine ודומיו), קורס טיפול אנטיביוטי.
- ככל מקרה של שינוי בהרגלי יציאה יש לבצע בירור מקיף.
- **תפקוד מיני בגברים:** ירידה בתפקוד המיני אצל הגבר נגרמת בדרך-כלל על רקע נזירופתיה אוטונומית בשילוב עם מחלת כלי דם.
- יש לשלול סיבה אנדוקרינית כמו ירידה ברמת טסטוסטרון חופשי בדם או עלייה ברמת פרולקטין, או TSH.
- טיפול תרופתי ב-Phosphodiesterase inhibitors (Cialis, Levitra, Aiagra) יעיל בגברים וההבדל העיקרי בין התכשירים השונים הוא במשך ההשפעה.
- **תפקוד מיני בנשים:** 40%-70% מהנשים הסוכרתיות עלולות לחוות בעיה בתפקוד המיני. התלונה השכיחה ביותר היא יובש בנרתיק. הקשר לפגיעה נורו פתית לא הוכח. הטיפול בלובריקנטים, יעיל.
- בהפרעה בתפקוד מיני בגברים השימוש ב-phosphodiesterase-5 inhibitor drugs מותנה בהעדר הוראת נגד.
- יש להפנות לטיפולים אחרים כאשר PDE5 inhibitors לא יעילים.
- אזהרה לחולים עם נזירופתיה אוטונומית לפני קבלת חומר הרדמה.

## נפרופתיה סוכרתית

- נפרופתיה סוכרתית הינה מחלה פרוגרסיבית בה הסימן המוקדם לפגיעה הנו הפרשת כמות זעירה של אלבומין בשתן - מיקרואלבומינוריה.
- מיקרואלבומינוריה הנה גורם סיכון להתפתחות נפרופתיה ומהווה גם סמן לתחלואה ותמותה ממחלות לב וכלי דם.

## הגדרות

### נפרופתיה סוכרתית גלויה מוגדרת כאשר קיימת מאקרואלבומינוריה:

- הפרשת חלבון מעל 300mg albumin/g creatinine
- תקין: ערך קטן מ-30mg albumin/g creatinine
- מיקרואלבומינוריה: ערך בין 30-299mg albumin/g creatinine
- מאקרואלבומינוריה: מעל 300mg albumin/g creatinine

## גורמי סיכון

- על מנת להפחית סיכון או להאט התקדמות של נפרופתיה, יש להגיע לאופטימיזציה של איוון רמות הסוכר.
- נתונים חדשים מראים שאיוון שומנים בדם, על ידי טיפול בסטטינים, מאט התפתחות נפרופתיה.
- כדי להפחית סיכון או להאט התקדמות של נפרופתיה, יש להגיע ליעדי איוון של ערכי לחץ דם.

## אבחון - דרגות חומרה

- יש לבצע פעם בשנה בדיקה של יחס הפרשת אלבומין-קראטינין בשתן לכל חולה עם סוכרת מעל גיל 10 או ילדים הצעירים מגיל 10 עם משך סוכרת מעל 5 שנים. לאישור האבחנה יש לחזור על הבדיקה.
- אם שתי בדיקות חיוביות, יש לבצע איסוף שתן 24 שעות למיקרו אלבומין, קראטינין.
- יש לבדוק לפחות פעם בשנה רמת קראטינין בדם לכל חולה עם סוכרת ללא קשר לרמת הפרשת אלבומין. הבדיקה תאפשר לחשב eGFR estimated glomerular filtration rate ודרגת אי ספיקת כליות, אם קיימת.
- לפני אישור האבחנה יש לשלול:
- פעילות מאומצת ב-24 שעות טרם ביצוע הבדיקה

- מחלת חום
- דלקת בררכי השתן
- יש לחשוד במחלה כלייתית אחרת כאשר:
- אין רטינופתיה פרוגרסיבית
- לחץ דם גבוה במיוחד
- יש המטוריה משמעותית
- יש מחלה סיסטמית אחרת

## טיפול - טיפול ביתר לחץ דם

- איוון ערכי לחץ דם לערכי מטרה: במקרים של מאקרואלבומינוריה יש לשאוף לערכי לחץ דם הנמוכים מ-120/75 מ"מ כספית.
- כל קבוצות התרופות האנטי-היפרטנסיביות מותרות ומומלצות לשימוש לצורך השגת ערכי היעד.
- טיפול במעכבי אנגיוטנזין: יש לטפל ב-ACE-Inhibitors (או ARB, בנוכחות אי-סבילות ל-ACE-Inhibitors) גם בהיעדר יתר לחץ דם.
- בנוכחות מאקרואלבומינוריה יש לשקול טיפול ב-ARB כמו ראשון גם אם אין יתר לחץ דם. יש לשקול שילוב של ACE-Inhibitors ו-ARB במקרים בהם אין שיפור בתנאי שאין עלייה בקראטינין של יותר מ-30%.
- טיפול במעכבי רנין: Aliskiren (Rasilez) כתוספת לטיפול ב-ARB גרם להפחתה נוספת באלבומינוריה בחולי סוכרת.
- איוון קפדני של רמות הגלוקוז
- איוון רמות שומני הדם לערכי יעד
- טיפול תזונתי: רצוי להגביל צריכת חלבון עד 1.0-0.8 גרם לק"ג בהתאם לדרגת החומרה של אי ספיקת הכליות. מומלץ ייעוץ על יד דיאטן/ית מומחה/ית בתחום.
- יש להימנע עד כמה שניתן משימוש בתרופות נפרוטוקסיות (כמו נוגדי דלקת NSAIDs).
- לפני בדיקת דימות עם חומר תוך ורידי מומלץ לבצע הידרציה ולשקול מתן (Reolin, Acetylcysteine, Siran, Ped 100 Siran, 200) במינון של 600 מ"ג פעמיים ביום, לפני הביצוע ובים הביצוע. התועלת במניעת החמרה בתפקוד הכליות אינה חד משמעית:
- יש להפסיק זמנית נטילת Metformin (Glucophage, Glucomin) 24 שעות בטרם ביצוע בדיקת דימות עם חומר ניגודי ולחדשו כעבור כ-48 שעות לאחר מכן.
- יש לברוק תפקוד כליות בכל חולה סוכרת שקיבל חומר ניגוד דרך הווריד תוך 48 שעות מתום הבריקה.
- פלואורסצין שניתן לאנגיוגרפיה של עיניים אינו נפרוטוקסי.
- אם הקראטינין בדם מעל 3 מ"ג%, יש הוראת נגד יחסית לביצוע MRI עם גדוליניום. יש לערב נפרולוג מומחה:
- 1. כאשר אין שליטה בערכי לחץ הדם.
- 2. כאשר קראטינין מעל 2 מ"ג% או GFR נמוך מ-60 מ"ל לדקה, או מופיעה מאקרואלבומינוריה.
- 3. כשיש חשד כי הפגיעה בתפקוד הכלייתי אינה על רקע סוכרת (היעדר פרוטאינוריה או רטינופתיה).

## טיפול

- פרט לזמן הריצון, יש להשתמש במעכבי ACEI convertin enzyme או Angiotensin Receptor Blockers (ARBs).
- בחולים עם סוכרת מסוג 1 ויתר לחץ דם ועדות לאלבומינוריה, מעכבי ACE עכבו התפתחות נפרופתיה. באלבומינוריה שנשארת למרות טיפול ב-ACEI או ARBs יש לשקול טיפול במעכבי רנין.
- בחולים המקבלים ACEI, ARBs או טיפול בדיאטה יש לעקוב אחרי רמת קראטינין בדם, אשלגן והתפתחות אי ספיקת כליות חריפה או היפרקלמיה.

- מומלץ להמשיך לעקוב אחרי רמת הפרשת אלבומין בשתן להערכת התגובה לטיפול והערכה של התקדמות המחלה.
- יש לשקול הפנייה לנפרולוג כאשר יש ספק לגבי האבחנה של המחלה הכלייתית (פרוטניוריה מסיבית, משקעים בשתן, העדר רטינופתיה, ירידה מהירה בתפקוד הכליה), או כאשר יש קושי לגבי טיפול או מחלת כליה מתקדמת.

## רטינופתיה

### הגדרה ודרגות חומרה

1. לא שגשוגית (NPDR) – (Background, (bdr), Non-proliferative) מצריכה מעקב בהתאם להנחיות מומחה עיניים.
2. מקולופתיה (Macular Edema/Maculopathy (ME) –
- טרום שגשוגית (Pre-proliferative (PPDR) –
- שגשוגית (PROLIFERATIVE (PDR) –
- מצריכים טיפול דחוף בהתאם לייעוץ מומחה עיניים

### גורמי סיכון

על מנת להפחית סיכון או להאט התקדמות של רטינופתיה, יש להגיע לאופטימיזציה של איזון רמות הסוכר ואיזון ערכי לחץ דם. נתונים חדשים מראים שאיזון שומנים ברם, על ידי טיפול בסטטינים, מאט התפתחות רטינופתיה.

### בדיקת סקר-אבחון

- יש לבצע בדיקת עיניים עם בדיקת קרקעיות עיניים עם הרחבה בילדים בני 10 או יותר על ידי רופא עיניים, 5 שנים לאחר אבחון הסוכרת. מבוגרים צריכים לעבור את הבדיקה מאבחון הסוכרת. יש לבצע בדיקת סקר זו לפחות פעם בשנה.
- תדירות בדיקת העיניים יכולה להשתנות לתדירות של פעם בשנתיים-שלוש אם יש מספר בדיקות עיניים רצופות תקינות. בדיקת עיניים בתדירות גבוהה יותר (כל כמה חודשים) תתבצע לפי המלצת רופא עיניים בהתאם לקיום או התקדמות של רטינופתיה.
- צילום פונדוס באיכות גבוהה יכול לגלות את רוב המקרים של רטינופתיה משמעותית. הערכת הצילומים תעשה על ידי רופא עיניים מיומן.
- נשים עם סוכרת לפני כניסה להריון או בהריון יעברו בדיקת עיניים מלאה ויקבלו הסבר על הסיכון לפתח רטינופתיה או להאיץ רטינופתיה קיימת. בדיקת עיניים תתבצע בטרימסטר הראשון, והחולות יעברו מעקב צמוד בהריון ושנה לאחר לידה.
- לפני אינטנסיפיקציה של טיפול בסוכרת אצל חולים עם איזון סוכרת לקוי יש לבצע בדיקת עיניים מלאה.

### טיפול

- הפנייה לרופא עיניים.
- איזון קדפני של הסוכרת עשוי למנוע את הופעת הרטינופתיה ולהאט משמעותית את התקדמותה באלה שכבר לקו בה, בכל דרגה של חומרה.
- יש לשאוף להגיע לכל יעדי האיזון בכל שאר המדדים המטבוליים, כולל לחץ דם, וכן להימנע מעישון איזון רמות הסוכר ברם חייב להתבצע בהדרגה בלוקים ברטינופתיה.
- בלוקים ברטינופתיה שגשוגית, יש לטפל ברטינופתיה בטרם נישגים לאיזון אינטנסיבי.
- אספירין במינון נמוך אינו תורם להתפתחות או התקדמות של רטינופתיה סוכרתית ואין הוראת נגד לשימוש בו, להוציא מקרים של דימום פעיל, בו לעיתים יש צורך בהפסקה זמנית של הטיפול.

- יש עדויות ברורות למניעת הופעת רטינופתיה והאטה בהתקדמותה עלידי השגת איזון מדויק של הסוכרת
- טיפול בלייזר כדי להפחית אובדן ראייה מומלץ במצבים מסוימים של PDR, בצקת מקולרית ו-NPDR.
- טיפול בתכשירים נגד angiogenesis.

## מחלות קרדיווסקולריות

- יש לבצע הערכה לסיכון קרדיווסקולרי פעם בשנה במבוגרים עם סוכרת סוג 1. יש להתאים את הטיפול והמעקב בחולים עם סיכון מוגבר בהתייחס ל:
- נוכחות מיקרואלבומינוריה
  - נוכחות של תסמונת מטבולית
  - סיפור משפחתי
  - היפרליפידמיה
  - יתר לחץ דם
  - עישון

## מחלות אינטרקורנטיות

- יש לבצע חיסון לשפעת ולדלקת ריאות (pneumovax).

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. קווים מנחים של האגודה הישראלית לסוכרת, 2009
2. הנחיות קליניות לטיפול בסוכרת מסוג 2 של שירותי בריאות כללית, 2010
3. Executive summary: standard of medical care in diabetes. 2011 (American Diabetes association ADA)National Institute for Clinical excellence NICE guidance on type 1 2009 updates March 2010 and April 2010
4. International Society for Pediatric and adolescent Diabetes ISPAD- Clinical Practice Consensus Guidelines 2009 Compendium: Microvascular and Macrovascular complications associated with diabetes in children and adolescents



# מחלות אוטואימוניות

## נוספות בסוכרת מסוג 1

בסוכרת מסוג 1 קיימת שכחות גבוהה של מחלות אוטואימוניות נוספות. מחלה אוטואימונית של בלוטת התריס הינה המחלה השכיחה בין המחלות הללו. שכחותה נעה בין 8%-50% במאמרים שונים והיא משתנה בהתאם למין, גיל ומוצא אתני של החולים. במשך שנים (במעקב עד כ-20 שנה) יכול שיעור האנשים עם תת פעילות בלוטת התריס ונוגדנים מסוג TPO חיוביים להגיע עד ל-80% בהשוואה לאוכלוסיית אנשים ללא סוכרת מסוג 1 (שכחות של 5%-10%).

גם שכחות מחלת צליאק בחולי סוכרת מסוג 1 הינה גבוהה בהשוואה לאוכלוסיית ילדים ומבוגרים ללא סוכרת סוג 1 ונעה בין 3%-8%. בחולי סוכרת מסוג 1 קיים גם סיכון יתר למחלות אוטואימוניות אחרות כגון: מחלת אדיסון, פסוריאזיס, מחלת פרקים רוימטואידית, מיאסתניה, אנמיה ממאירה.

Autoimmune polyendocrine syndromes APS-I and II:

ב-APS-1 מדובר בסידרום נדיר בשילוב Autoimmune candidiasis, אי-ספיקה של בלוטת אדרנל ו/או היפופרטירואידיזם.

ב-APS-2 קיימת לפחות מחלה אוטואימונית אחת (לא מקבוצת APS-1) בנוסף לסוכרת סוג 1. בני משפחה מדרגה ראשונה של חולי סוכרת מסוג 1 נמצאים גם הם בסיכון גבוה לפתח מחלות אוטואימוניות. מומלץ לבצע סקירה לגילוי מוקדם של המחלות הנ"ל (צליאק, תת תריסית) גם בבני משפחה של חולים סוכרתיים, במיוחד כשאובחנה מחלה אוטואימונית אחת מלבד סוכרת סוג 1 אצל אחד מבני המשפחה.

### תדירות ביצועי בדיקות במהלך המעקב מחלה אוטואימונית של בלוטת התריס

קיימת עלייה בשכחות מחלה אוטואימונית של בלוטת התריס באוכלוסייה עם הגיל וכן עלייה באחוז המקרים שמפתחים תת פעילות של הבלוטה. השכחות הגבוהה בעת האבחנה ועלייה בשכחות עם הגיל מחייבים בדיקות תפקודי בלוטת תריס ונוגדנים פעם בשנה. ב-Guidelines Consensus של ISPAD משנת 2009 ישנה המלצה לבדיקות פעם בשנתיים של סוכרתיים אסימפטומטיים ללא נוגדנים וללא זפק. יש לזכור שרוב הילדים עם מחלת Hashimoto הם אסימפטומטיים וללא זפק ומשיקולי עלות/תועלת המלצתנו הינה בדיקה של TSH, FT פעם בשנה.

### מחלת צליאק

בחלק מהילדים ללא מחלת צליאק בעת האבחנה מתפתחת המחלה בהמשך. שיעור הילדים בהם נמצאה סרולוגיה חיובית לצליאק במהלך השנים נחקר בעבודות מעטות בלבד.

ב-2 עבודות בהן אחוז ה-seroconversion rate נבחן במעקב של 5-9 שנים בהתאמה, היה מספר הילדים שאובחנו בעקבות סקירה שנתיים משמעותי. למרות שמחלת צליאק מאובחנת לרוב עד גיל 5-6 שנים, היא יכולה להופיע גם בגילאים מאוחרים יותר. מסיבות אלו מומלץ סקר לצליאק בעת האבחנה ופעם בשנתיים לאחר מכן. המלצה זו תואמת גם את ההמלצות של ISPAD. יש לאשר אבחנה קלינית כמקובל במחלת הצליאק (ע"י ביופסיה מעי) לאחר בדיקה סרולוגית חיובית.

.....(רישמה ביבילוגרפיה)

1. Hanukoglu A. et al. Diabetes Care.2003;26:1235-1240
2. arker J.M. J Clin Endocrin Metab.2006;91:1210-1217
3. Lebenthal Y. et al. Horm Res Paediatr.2011
4. Larsson K et al. Pediatr Diabetes.2008;9:354-359
5. Crone J et al. J Pediatr Gastroenterol.2003;37:67-71
6. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines Pediatric Diabetes.2009; 10(Suppl. 12):204-210



# טיפול בסוכרת בעת מחלה חריפה וגישה לחולה סוכרת המתאשפד בבית חולים

## הגישה למחלה חריפה-מעקב וטיפול ביתי

- מחלות חריפות מעלות לרוב את רמת הסוכר ואת הסיכון ליצירת גופי קטון. לעומת זאת תתכן היפוגליקמיה בשל צריכה מופחתת של אוכל, הקאות, שלשולים וריקון איטי של הקיבה.
- לעתים גוברת צריכת האינסולין מספר ימים לפני הופעת התסמונים ויכולה להימשך מספר ימים לאחר חלוף המחלה.
- זיהומים ומחלות חריפות גורמים בד"כ לעלייה של עד 20% בתצרוכת האינסולין היומית.
- אין להפסיק טיפול באינסולין.
- ערכי המטרה לחולה סוכרת בזמן מחלה חריפה: שמירה על ערכי סוכר בין 120%mg -180%.

בעת טיפול בחולה הסוכרתי הלוקה במחלה חריפה יש לנהוג על פי ההנחיות הבאות:

## תדירות ניטור החולה הסוכרתי בזמן מחלה חריפה

- מדידות סוכר מומלצות: לפני כל ארוחה עיקרית ובשעות 00:21, 00:24, 00:3 בבוקר. לעתים יש לנטר כל 1-2 שעות (אם יש תנודות קיצוניות ברמות הסוכר או סכנה של היפוגליקמיה/היפרגליקמיה מתמשכת).
- מומלץ להשתמש בבדיקות קטונים בשתן על מנת לזהות בהקדם מצבי חוסר באינסולין.
- אם בדיקת הקטונים בשתן חיובית או שישנם סימפטומים מחשידיים ל-DKA (ריח אצטון, הקאות מרובות, נשימות קוסמאורול) יש להפנות לבית חולים.

## שינוי במינוני אינסולין

- אם ישנה היפרגליקמיה (מעל 250%mg) + קטונים שליליים/כמות קטנה של קטונים- יש להעלות את המינון הבזאלי ב-10% ולהוסיף 0.05-0.1 יח' לק"ג לבולוס בעזרת אנלוגים קצרי טווח, יש לחזור על התוספת כל 2-4 שעות במידת הצורך.
- היפרגליקמיה + קטונוריה משמעותית יותר-יש להוסיף 10%-20% למינון בזאלי + תוספת של 0.1 יח' לק"ג לבולוסים בעזרת אנלוגים קצרי טווח.
- אם ישנם ערכים נמוכים (מתחת ל-100%mg) יש להפחית את כמות האינסולין בהתאם. כמו כן יש להוריד את כמות הבולוסים הניתנים לארוחות.
- יש לוודא כי בהפסקת טיפול במשאבה ניתן להיכנס למצב חמצת במהירות (אין אינסולין ארוך טווח). לכן, ככלל, אין להפסיק את פעולת המשאבה.

## אשפוז עקב מחלה חריפה

### • אנמנזה

- יש לקבל מידע עדכני של הטיפול בסוכרת (כולל אנמנזה מבני המשפחה/המטפלים).
- יש לבדוק היענות לטיפול-מי אחראי על הטיפול, מס' מזיירות בממוצע ליום, רמת המוגלובין מסוכרת אחרונה, תזונה, מתן בולוסים.
- יש לברר פגיעה באיברי מטרה.
- יש לברר תרופות נוספות אותן לוקח החולה.

### בדיקה גופנית (דגשים לעומת בדיקה בחולה ללא סוכרת)

- הערכת מצב הכרה + בדיקה נירולוגית הכוללת הערכה תחושתית.
- דגש על הערכת מצב ההידרציה - יש לזכור שתפוקת השתן אינה מדד אמין למצב הידרציה בחולי סוכרת (בשל פוליאוריה).
- הערכה קרדיוסקולרית הכוללת דפקים פריפרים, לחצי דם אורטוסטטיים.
- בדיקת אזורי הזרקה האינסולין, אזור החיבור למשאבה, והערכת ליפו היפו/היפרטרופיה.

### בדיקות עזר רלבנטיות

- מעקבי רמות סוכר כמפורט בסעיף 2.
- בדיקות שתן - קטונים, סוכר, חלבון. יש לזכור כי קטונוריה יכולה להימשך ואף לעלות למרות הטבה ברמות הסוכר.
- תפקוד כלייתי ואלקטרוליטים (בעיקר נתרן, אשלגן, פוספור).
- גזים בדם - לפי הצורך.

### הנחיות טיפוליות

- התמקדות בגורם התחלואה.
- שינוי מינוני אינסולין כמפורט בסעיף 3.
- במידה וישנה ירידה בתאבון וגם ירידת סוכר מתחת ל-180 מ"ג אחוז יש לשקול מתן תמיסה על בסיס גלוקוז.

### הדרכת הצוות המטפל - יש להתייעץ עם רופא מומחה אם קיים אחד מהגורמים הבאים

- אי בהירות לגבי גורם המחלה.
- הקאות בלתי פוסקות.
- עליה ברמות גלוקוז למרות עליה במינון האינסולין.
- היפוגליקמיה עמידה.
- חולה צעיר מגיל 3 שנים או חולה במחלות נוספות.
- DKA.
- לקראת שחרור החולה יש להחזירו/ה לפרוטוקול טיפולי רגיל בהדרגה ותוך התחשבות באיון המטבולי הבסיסי.
- פרוטוקול הטיפול בחולה הסוכרת לפני ניתוח אלקטיבי וניתוח חירום מופיע בנספח 6.

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. Clinical Practice Recommendations, Diabetes Care.2011; volume 34, Jan
2. ISPAD Clinical Practice Consensus Guidelines. Pediatric Diabetes.2009(Suppl 12);10:13-16
3. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care.2011 2011;34 Suppl 1:S11

# הכנה להריון לנשים עם סוכרת מסוג 1

יש לשאוף כי כל הנשים עם סוכרת קדם הריונית המעוניינות בהריון יעברו הכנה במסגרת מרפאה ייעודית כשלושה עד שישה חודשים טרם ההריון המתוכנן.

- יש לבדוק ערך HbA1c בכל הנשים כחלק מן ההכנה הטרם הריונית או מיד עם הביקור הראשון.
- יש להמליץ על נטילת חומצה פולית במינון של 5 מ"ג ליום 3 חודשים לפחות לפני ההריון. כמו כן יש לבצע הערכה לגבי נוכחות יל"ד, פגיעות כלי דם ברשתית (ע"י בדיקת רופא עיניים) ונוכחות מיקרואלבומינוריה בשתן (ע"י איסוף שתן לחלבון במשך 24 שעות או ביצוע יחס קריאטינין לאלבומין בבדיקת השתן).
- ערך HbA1c טרם הריוני רצוי הינו  $<6\%$ .
- הטיפול בחוסמי ACE או אנטגוניסטים ל-ACE יופסק מיד עם אבחון ההריון.
- לנשים עם סוכרת הריונית מסוג 1 עם מעורבות מיקרווסקולרית (במיוחד נפרופתיה) יש לשקול טיפול באספירין (100 מ"ג ליום) במהלך ההריון.
- כבדיקת סקר יש לבדוק את תפקודי בלוטת המגן.
- בנשים עם עודף משקל, יש להמליץ על ירידה במשקל טרם הכניסה להריון.

## השימוש באמצעי מניעה בחולות סוכרת מסוג 1

הידע המחקרי בנושא אמצעי מניעה בחולות סוכרת מסוג 1 אינו מדגים עלייה בשכיחות של זיהומים, של הפרעות מטבוליות או של הפרעות וסקולריות בחולות המשתמשות באמצעי מניעה. הריון בלתי רצוי מהווה סיכון בריאותי לאם ולתינוק. ההתקדמות הטכנולוגית בתכנון ובייצור אמצעי מניעה מאפשרת לחולת הסוכרת למנוע הריון באופן בטוח. כאשר מתכננים מתן אמצעי מניעה לחולת סוכרת יש לקחת בחשבון שהטיפול עלול לגרום לשינויים מטבוליים שידרשו מעקב קפדני יותר.

מספר מחקרים פרוספקטיביים בדקו את השפעת הטיפול בגלולות המכיל מינונים נמוכים של אסטרוגן, או גלולות המכילות פרוגסטרון בלבד, בחולות סוכרת מסוג 1. המחקרים הראו השפעה מעטה על האיזון המטבולי. מחקר אחד הדגים עלייה קלה בצריכת האינסולין ללא השפעה על האיזון המטבולי. לא הודגמה השפעה על ריכוז הכולסטרול ועל ערכי ה-HDL בסרום. כמו כן לא הודגמה עלייה בסיבוכי הסוכרת בחולות המטופלות בגלולות.

לנשים הסובלות מסוכרת מסוג 1, שאינן סובלות מסיבוכים וסקולריים קשים, ניתן לתת גלולות המכילות ריכוזים נמוכים של אסטרוגן, או המכילות פרוגסטרון בלבד.

הגלולות הן אמצעי המניעה הפשוט, האפקטיבי והמתאים ביותר לנערות צעירות פעילות מבחינה מינית.

**הגלולות המומלצות לטיפול בחולות סוכרת מסוג 1 הן אלה:**

- גלולות המכילות מינונים נמוכים של אסטרוגן, 0.03-0.04 מ"ג.
  - גלולות המכילות מינונים נמוכים של פרוגסטרון, ללא פעילות אנדרוגנית, במינונים של 0.5 מ"ג או פחות.
  - גלולות המכילות פרוגסטרון בלבד מתאימות אף הן לנשים סוכרתיות מאותם שיקולים המנחים את בחירתן בנשים שאינן סוכרתיות.
- בתקופת הטיפול בגלולות יש להדגיש בפני החולה יותר מתמיד את חשיבות האיזון המטבולי וחשיבות המעקב הסדיר במרפאה.

## הבדיקות שיש לבצע לפני התחלת הטיפול בגלולות הן:

• BMI.

• בדיקת לחץ דם.

• מעקב אחר איזון הסוכרת ואחר צריכת אינסולין ממוצעת.

• בדיקת רמות ה-HbA1c.

• בדיקת רמות ליפידים בסרום בצום.

אחת ל-3-4 חודשים על החולה להיבדק במרפאה. בדיקת המעקב תכלול מעקב משקל, לחץ דם ואיזון הסוכרת. יש לעקוב אחר רמות טריגליצרידים וכולסטרול לאחר שישה חודשי טיפול, ולאחר מכן לבצע מעקב אחת לשנה.

גם אמצעי המניעה החדשים הנוספים הקיימים מתאימים לחולות סוכרת, כאשר השיקולים בבחירת אמצעי מניעה רלוונטי תקפים כמו לנשים שאינן חולות סוכרת. מבין אלה ניתן לציין את אמצעי המניעה ההורמונליים החדשים השונים כגון המדבקה והטבעת אשר מכילים שילובים של אסטרון ופרוגסטרון, וכן התקן תוך רחמי, כולל התקן תוך רחמי המכיל פרוגסטרון (מירנה). גם כאן מודגשת החשיבות שבמעקב צמוד אחר מידת איזון הסוכרת, רמות HbA1c, צריכת האינסולין ופרופיל ליפידים בצום, כמו גם לחץ דם, משקל ותפקודי כבד לפני תחילת הטיפול.

## סיכום

נשים חולות סוכרת מסוג 1 הזקוקות לאמצעי מניעה יכולות להשתמש באמצעי המניעה הקיימים כיום בשוק בהתאם לצרכיהן ופרופיל הסיכונים השונים (לבד מסוכרת) האישי. אין מניעה משימוש באמצעי מניעה זה או אחר (כגון אמצעי מניעה הורמונאליים או אחרים) בנשים אלו בשל הסוכרת. יש להקפיד על מעקב סדיר ובדיקות סדירות אצל רופא הנשים בעת נטילת אמצעי המניעה וכן על תכנון מקדים של מועד הפסקת שימוש באמצעי מניעה במידה והריון נוסף מתוכנן וזאת, על מנת להגיע להריון באיזון מטבולי אופטימאלי מבחינת הסוכרת.

# תקנות התעבורה הנוגעות לחולי סוכרת המטופלים באינסולין

**ע**ל אף שבמספר עבודות נמצאה עלייה מסוימת בשכיחות בתאונות דרכים (ת"ד) בקרב משתמשים באינסולין, רוב המכריע של המחקרים שבדקו סוגיה זו, לא הצליחו להראות קשר נסיבתי. לא ברור האם תוצאות מחקרים אלה קשורות בקושי המתודולוגי בביצוע מחקרים פרוספקטיביים בנושא זה, או שאכן, הקשר הוא חסר משמעות. החשש שמא חולים עם סוכרת מסוג 1 מעורבים ביותר ת"ד מעולם לא הוכח באופן חד משמעי אך יחד זאת, גם לא הופרך.

מקור הדאגה מבוסס על סיבוכיה המיידיים והמאוחרים של הסוכרת, בעיקר אפשרות של התפתחות היפוגליקמיה בזמן הנהיגה ברכב, העלולה להופיע בכל אדם המטופל באינסולין.

גם ירידה בכושר הראייה על רקע רטינופתיה או מקולופתיה עקב סוכרת והפרעה בתחושה ברגליים על רקע נירופתיה, עלולים להוות סיבה לת"ד. בנוסף, היפרגליקמיה חדה וקיצונית וגם היפרגליקמיה כרונית עלולות להיות מלוות בהפרעה קוגניטיבית והפרעה בראייה וכך, להגביר את הסיכוי לת"ד.

בהיעדר מסקנות ברורות וחד-משמעיות לגבי הקשר והשכיחות של חולי סוכרת המעורבים בת"ד, אין הנחיות בינלאומיות אחידות לגבי קבלת רישיון נהיגה וחיידושו, בקרב חולי סוכרת. כל מדינה קבעה את גישה ומדיניותה לסוגייה זו בהתאם להבנתה.

במטרה לגבש הנחיות מעודכנות בישראל הוקמה ועדת רופאים וחוקרים מומחים לסוכרת, (מומחים לסוג 1 ולסוג 2) על ידי המכון לבטיחות בדרכים (מרב"ד), הכפוף למשרד הבריאות. מסקנות הועדה סוכמו ופורסמו לראשונה במרץ 2011, ולהלן מצוטט החלק הרלוונטי לגבי סוכרת מסוג 1.

תקנות התעבורה לגבי חולי סוכרת מופיעות בנספח 7.

## עקרונות מתן הרישיון

1. המדובר בקווים מנחים, כאשר יש מקרים יוצאים מהכלל שיומלצו על ידי מומחה סוכרת מורשה (רופא בעל ניסיון ממושך ומעמד מוכר בטיפול בסוכרת שנכלל ברשימת המומחים של המכון הרפואי לבטיחות בדרכים) במכתב רפואי מפורט.
2. בעל רישיון – אדם שכדי ליטול הרישיון המצוי בידי יש לדבר על סיכון בהמשך נהיגתו. מבקש רישיון – אדם שכיום אין לו רישיון בתוקף לאותה רמת ניידות – כאן אין צורך בסיכון כדי לא לתת הרישיון.
3. כאשר לא ניתן רישיון לרכב פרטי או ניטל רישיון כזה, גם שאר הרישיונות לא יינתנו או יילקחו.
4. יש להדגיש כי כאשר ניטל רישיון/לא ניתן רישיון יש אפשרות להיבדק מחדש לאחר תקופה שקבע המכון.

## המדיניות

ערך HbA1c אינו קשור ישירות ליכולת הנהיגה, אך ערכים קיצוניים עליונים או תחתונים מצביעים על פוטנציאל לסיכון, מסיבות מגוונות: סימפטומים של היפוגליקמיה, הפרעות בקשב וריכוז (בעיקר בחולים עם סוכרת לא

מאוזנת לאורך שנים), סוככים באברי מטה, היעדר שיתוף פעולה, סימפטומים של היפרגליקמיה וכדומה.

### המלצות לחולי סוכרת מסוג 1 הנוהגים ברכב:

1. נטר את רמת הגלוקוז בדמך לפני תחילת הנהיגה. במידה ורמת הסוכר מתחת ל-100 מ"ג/ד"ל, מומלץ לאכול פחמימה מורכבת לפני תחילת הנהיגה.
2. לעולם אל תזריק אינסולין מהיר ללא אכילה מקבילה, לפני נהיגה.
3. הקפד להחזיק עמך דבר מתיקה במצב אכיל, בזמן נהיגה.
4. הקפד להחזיק במכונית מז-גלוקוז תקין, דוקרנים וסטריפים הולמים בתוקף.
5. הקפד על בדיקת עיניים שנתיים.
6. דווח לרופא שלך על כל אירוע של היפוגליקמיה.
7. באם מופיעים תסמיני היפוגליקמיה בזמן נהיגה בצע את הפעולות הבאות, לפי הסדר: הצמד לשוליים הימניים ביותר של הדרך, דומם מגוע, אכול דבר מתיקה, נטר גלוקוז, המתן עד לחלוף הסימפטומים, נטר שוב גלוקוז. חזור לנהיגה רק לאחר חלוף הסימפטומים ועלייה מקבילה ברמת הגלוקוז בדמך.
8. על אירוע היפוגליקמיה חמור ישנה חובת דיווח למשרד התעבורה.

.....(רשימה ביבליוגרפית).....

1. Campbell EO, Ellis KG, Chronic medical conditions and traffic violation and accident experience of diabetic drivers. Mod Med Can.1969;24:29-31
2. Cox DJ, Penberthy JK, Zrebiec J, et al. Diabetes and Driving mishaps, frequency and correlations from a multinational survey. Diabetes Care.2003; 26:2329-2334
3. Crancer A, McMurray L. Accidents and violation rates of Washington's medically restricted drivers. JAMA.1968;205:74-78
4. Cross JM, McGwin G Jr, Rubin GS, et al. Visual and medical risk factors for motor vehicle collision involvement among older drivers. Br J Ophthalmol. 2009;93:400-404.
5. Davis TG, Wehling EH, Carpenter RL. Oklahoma's medically restricted drivers. A study of selected medical conditions. J Okla State Med Assoc. 1973;66:322-327.
6. De Klerk NH, Armstrong BK. Admission to hospital for road trauma in patients with diabetes mellitus. J Epidemiol Community Health.1983; 37:232-237.
7. Staplin L, Loccoco KH, Srewart J, et al. Safe Mobility for Older People Notebook Model Driver Screening and Evaluation Program. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration.1999.
8. Tregear SJ, Rizzo M, Tiller M, et al. Diabetes and motor vehicle crashes: a systematic evidence-based review and meta-analysis. Presented at: the Fourth International Driving Symposium on Human Factors in Driving Assessment, Training and Vehicle Design.2007, Washington, DC.
9. Eadington DW, FrierBM. Type 1 diabetes and driving experience: an eight-year cohort study. Diabet Med.1989;6:137-141
10. Lonnen KF, Powell RJ, Taylor D, et al. Road traffic accidents and diabetes; insulin use does not determine risk. Diabet Med.2008;25:578-584
11. Stevens AB, Roberts M, McKane R, et al. Motor vehicle driving among diabetics taking insulin and non diabetics. BMJ.1989;299:591-595.
12. Ysander L. The safety of drivers with chronic disease.Br J Ind Med.1966;23:28-36.
13. Ysander L. Diabetic motor-vehicle drivers without driving-license restrictions. Acta Chir Scand Suppl.1970;409:45-53
14. Gresset J, Meyer F. Risk of automobile accidents among elderly drivers with impairments or chronic diseases. Can J Public Health. 1994;85:282-285
15. Stork AD, Van Haefen TW, Veneman TF, et al. Diabetes and driving: desires data, research methods and their pitfalls, current knowledge, and future research. Diabetes Care.2006;29:1942-1949
16. kalyman R. Driving with Diabetes. Diabetic Guide, Johns Hopkins. 30.08.2010



# מחנות/קייטנות וטיולים למטופלים עם סוכרת מסוג 1

**מ**חנות לילדים עם סוכרת מסוג 1 מאורגנים בארצות רבות על ידי גורמים הקשורים ל-JDRF וכן למרפאות מקומיות. בארץ מאורגנים מחנות אלה על ידי האגודה הישראלית לסוכרת נעורים ועל ידי גורמים נוספים. המחנות כוללים לינה ומערך התפעול כולל גם סגל רפואי רב-מקצועי הכולל רופאים, אחיות סוכרת ודיאטניות. במרבית המחנות כולל סגל המדריכים גם חולי סוכרת בוגרים רבים. מהות המחנה/קייטנה הינה ברבדים שונים של התמודדות עם מחלת הסוכרת: מפגש עם בני קבוצת גיל משותפת הסובלים מבעיות דומות, רכישת מיומנויות התמודדות וטיפול במצבים שונים תחת השגחה רפואית אך ללא ההורים ואף לצורך הנאה וביולי צרופים. עבודות רבות מראות ששהייה בקייטנות סוכרת גורמת להעצמה ניכרת של יכולת הנערה/הסוכרתיים לטיפול עצמי ולרכישת בטחון ומיומנות טיפולית עצמונית.

## מינוני אינסולין בקייטנה

הנטייה הזוהירה היא להוריד מינוני בסיס במשאבה או באינסולין ארוך טווח במהלך הקייטנה עקב הציפייה לפעילות מוגברת. שיקול זה לא לוקח בחשבון את הרגלי התזונה במהלך הקייטנה אשר שונים אף הם מן ההרגלים הביתיים באופן משמעותי. הורדה משמעותית של 50% תגרור בד"כ היפרגליקמיה ולכן הנטייה הסבירה היא להוריד 10%-20% ביום הראשון ולהמשיך בהתאם לתגובה על סמך שיקול הדעת של הצוות הרפואי במקום. אם מדובר במחנה עם פעילות גופנית מוגברת החל מן היום הראשון, הורדת האינסולין הבסיסי ב-30% הינה סבירה. השימוש במחשבוני הקשורים למשאבות אינסולין וביחסי הפחמימה והתיקון בהורקה סטנדרטית לא אמור בד"כ להשתנות במהלך הקייטנה אך ניתן לשקול זאת בהתאם לאופי הילד והפעילות.

## רכישת מיומנויות טיפוליות

מחנה/קייטנת הסוכרת אמורים להיות חוויה מהנה נטולת לחצים אך אין כל מניעה לשלב רכיבים חינוכיים הקשורים בעיקר לחשיפה לניסיונם של מדריכים בוגרים או שיחות עם אנשי צוות רפואי. הניסיון מלמד שבעיות שונות שאינן עולות בביקור מרפאה שגרתי בנוכחות ההורים מטרידות מאוד מטופלים רבים, בעיקר בגיל הנעורים. שיחות קבוצתיות או אישיות עם אנשי הצוות וכן עם דמויות הראויות להזדהות בקבוצת גיל זו תורמות רבות למשתתפים. מספר עבודות מצומצמות מעידות על שיפור לטווח קצר באיזון המטבולי בילדים המשתתפים בקייטנות.

## טיולים מחושכים של חולי סוכרת מסוג 1

אין מניעה מחולי סוכרת מסוג 1 לטייל ברחבי העולם והארץ, אם בתנאי תיירות ואם בתנאי תרמילאות. על המטופל להתכונן לטיול בהתאם עם הגשים ספציפיים לגבי הנושאים הבאים:

- מכתב בשפה האנגלית שייכתב על ידי הרופא המטפל ויתמצת את האבחנות הרלבנטיות וכן את דרך הטיפול, הציוד הדרוש ופירטי ההתקשרות למרפאה במקרה הצורך. מכתב זה מיועד גם למעבר עם הציוד בנמלי תעופה

וגם במקרה של הזדקקות לטיפול רפואי כלשהו.

- ציוד בכמות מספקת למשך הטיול או תכנון מבוקר של הצטיידות בנקודות ספציפיות במהלך הטיול. אם מדובר במטופלי משאבות, רצוי להצטייד בדרכי התקשרות לנציגי יצרנית המשאבה בארץ הטיול. בנוסף, יש ליטול מזרקי אינסולין קצר וארוך טווח לגיבוי במקרה של כשל במשאבה.
- צידנית קטנה לשמירת האינסולין. ניתן לרכוש צידניות קטנות המופעלות על ידי סוללה נטענת.
- רצוי במידת האפשר להפריד את הציוד בין שני תיקים כאשר כל הציוד החיוני (כולל מזרקים, אינסולין, גלוקגון, ציוד מתכלה של המשאבה וסוללות רזרביות) נמצא בתיק יד הצמוד למטייל וציוד נוסף נמצא בתיק שני (במקרה של מסירת מזוודה טרום טיסה).

# ההתייחסות לסוכרת בביטוח הלאומי, במערכת החינוך ובצה"ל

## סוכרת והביטוח הלאומי

טפסים לבקשות השונות ניתן להשיג בביטוח הלאומי ובאינטרנט. בהגשת הטפסים יש לצרף מסמכים רפואיים ולוונטיים.

1. קצבת ילד נכה: לפי חוקי הביטוח הלאומי ילדים עם סוכרת אינם עומדים, באופן אוטומטי, בקריטריונים המקנים זכות לקבלת קצבת ילד נכה.

המוסד לביטוח לאומי מעניק קצבה בשיעור של 50% לשנת הסוכרת הראשונה, ללא קשר לגילו של הילד (לא באופן אוטומטי). המשך הקצבה מעבר לשנה הראשונה תלוי בגילו של הילד ובמידת ה"השגחה המתמדת" הנדרשת בטיפול בו (ערכים קיצוניים, איזון סוכרת גרוע וכו').

2. נכות כללית: החל מגיל 18 ו-3 חודשים ניתן להגיש תביעה להכרה בנכות. לרוב, כאשר לא קיימים סיבוכים ו/או מחלות נוספות, זכאים החולים הסוכרתיים ל-20% נכות, אך הדבר אינו מקנה קצבה.

קצבה ניתנת כאשר מתקיימים שני פרמטרים: 40% נכות לפחות ואבדן כושר. קבלת קצבה ניתנת רק במידה וכושר ההשתכרות נפגע.

3. שיקום ולימודים גבוהים: כיום, לאחר שהמוסד לביטוח לאומי ביצע הרחבה, זכאים גם בעלי נכות בשיעור 20% לסל שיקום רחב הכולל, בין היתר, השתתפות בלימודים גבוהים.

הסל ניתן למימוש לאחר שנקבעו אחוזי הנכות ומבקש השיקום נמצא מתאים. השיקום כולל קשר עם עובדת שיקום (עובדת סוציאלית), אבחון פסיכוסוכני - לפי הצורך ומימוש המלצותיו, לימודים - השלמת בגרות, פסיכומטרי ולימודים גבוהים.

## סוכרת ומערכת החינוך

במערכת החינוך לומדים כיום למעלה מ-5,000 תלמידים החולים בסוכרת נעורים, נתון מספרי המעלה את הסבירות כי יש לפחות ילד סוכרתי אחד בכל בית ספר. לפיכך חשוב שהצוות החינוכי בכל בית ספר ובכל גן ילדים יכיר את המחלה, את מאפייניה ואת דרכי הטיפול בה. את הפרטים החינוכיים לצוות החינוכי ניתן למצוא באתר משרד החינוך, תחת: חוזרי מנכ"ל, אורחות חיים במוסדות החינוך.

להלן מספר נקודות חשובות מתוך מסמך זה, העוסקות בהתנהלות בשגרה ובטיול:

## בשגרה

א. הילד הסוכרתי יכול להשתתף בכל פעילות בגן הילדים ובבית הספר, בהתאם להנחיות הרפואיות ועל פי מגבלותיו.

ב. התייחסות מיוחדת נדרשת למצבים שבהם הילד נדרש למאמצים במצבים מיוחדים, כגון פעילות גופנית מואצת, מתח או מחלה.

ג. בשגרת היום-יום ובמהלך בחינות יש לאפשר לילד הסוכרתי לבדוק את רמת הסוכר בדם בהתאם למצבו ולאכול או לשתות. במהלך בחינה יש לאפשר לו תוספת זמן בגין הפסד הזמן שנגרם לו עקב הבדיקה או האכילה.

ד. **בדיקות דם עצמיות:** צוות המוסד החינוכי יסייע בביצוע בדיקות הדם מן האצבע, בעיקר לילדים צעירים אשר עדיין אינם מיומנים בביצוע הבדיקה בעצמם. הצוות יקבל את ההדרכה הרפואית לכך מצוות רפואי, וכן הרשאה בכתב מההורים לסיוע בביצוע הבדיקה.

ה. **הורקת אינסולין:** בהתאם להוראות הרופא במסמך הרפואי ולהסכמת ההורים יסייע הצוות החינוכי בהורקת האינסולין או בהתאמת המינון ההולם של אינסולין במשאבה.

ו. **שימוש בערכת גלוקגון במצבי חירום:** ההורים אחראים לדאוג להימצאותה של ערכת גלוקגון אחת לפחות במוסד החינוכי, במקום שידוע לכמה גורמים במוסד. במקרה חירום יש לערוך מיידית בטלפון את ההורים ולקבל מהם הנחיות ואישור כיצד לפעול. על המוסד החינוכי למנות גורם שיקבל הדרכה מצוות רפואי או מהורי הילד למתן טיפול זה בשעת חירום. אם יימצא במקום גורם רפואי מוסמך, יהיה הוא זה שייתן את הטיפול. יש להכיר את דרכי ההתקשרות עם האחיות המטפלות בילד בנושא הסוכרת.

## בטיול

א. לקראת השתתפות התלמיד הסוכרתי בטיול או בכל פעילות חוץ-בית-ספרית נדרשת היערכות של ההורים ושל צוות המוסד החינוכי. על ההורים לצייד את הילד הסוכרתי בתיק ובו כל הציוד הדרוש לו במהלך הטיול או הפעילות, כגון מכשיר למדידת רמת הסוכר בדם, אינסולין, ערכת גלוקגון, מזון וציוד מתאים למקרה של היפוגליקמיה ושתייה ואוכל מספיקים.

ב. על ההורים לעדכן את הצוות החינוכי על מצב בריאותו של הילד ולציידו ברשימת מספרי טלפון להתייעצות בשעת חירום.

ג. הנהלת בית הספר תידע את האחראי לטיול ואת המלווה הרפואי על השתתפות התלמיד הסוכרתי בטיול ותעביר אליו את ההנחיות הרפואיות הנדרשות.

ד. אין לחייב מלווה לתלמיד החולה בסוכרת נעורים בטיול או בפעילות חוץ-בית-ספרית.

ה. באפשרות המוסד החינוכי לדרוש מהתלמיד להמציא אישור מהרופא המטפל המתיר את השתתפותו בטיול או בפעילות המסויימים.

## סייעות רפואיות (במסגרת החינוך הרגיל)

א. גיל: מגיל גן חובה על פי חוק ועד הגיע התלמיד לעצמאות טיפולית.

ב. **המסגרת החינוכית:** החינוך הרגיל.

ג. **קריטריון:** תלמידים הלוקים בסוכרת מסוג 1 זכאים לקבלת סיוע לפי קריטריון "תלמידים הנדרשים לטיפול פולשני בשגרה" כדי לממש חובתם על פי חוק ללמוד במסגרת החינוכית כתלמידים רגילים בני גילם.

ד. **היקף הסיוע:** עד 30 שעות שבועיות על-פי החלטת הוועדה הבין-משרדית וחוות הדעת הרפואית.

ה. **משך הסיוע:** ימי ביצוע בפועל בשנת הלימודים למעט חופשות וחגים.

ו. **הוועדה הבין משרדית:** בדיקת הזכאות לסיוע מתבצעת באמצעות הוועדה הבין משרדית הפועלת במשרד החינוך. האחראיות המקצועית הינה של משרד הבריאות.

ז. **הליך הפנייה לוועדה הבין משרדית:**

1. בקשה של אגף החינוך ברשות המקומית (בטופס ייעודי).

2. חוות דעת רפואית ערכנית מרופא המקצועי המטפל המפרטת את הטיפול הנדרש במהלך שעות הלימוד במוסד החינוכי.

3. דו"ח פסיכו-סוציאלי מעובד סוציאלי רפואי או עובד רווחה/ועצת חינוכית/פסיכולוג, המכיר את הילד והמשפחה, המתייחס בין השאר להתמודדות הילד והמשפחה עם המחלה/המוגבלות ומידת היכולת לעצמאות בטיפול.

ח. **הרשות המקומית:** היא בעלת הסמכות לפנות לוועדה הבין משרדית בשם התלמיד וככל שתתקבל הקצאה - היא הגורם המעסיק את הסייעת. לפיכך, הכתובת לפניות בתי הספר וההורים הינה הרשות המקומית.

ט. **הכשרת הסייעת:** הכשרת הסייעת תיעשה בשיתוף פעולה בין ההורים והמרפאות המקצועיות בהן התלמיד

מטופל לפי חוזר משרד הבריאות ונהלי משרד הבריאות.

י. **חינוך לעצמאות בטיפול:** הסיוע אינו בא להחליף את הצורך בתמיכה בתלמידים לפתח עצמאות ושליטה בטיפולים הנדרשים. דיווח על התקדמות התהליך של רכישת עצמאות יועבר לוועדה בכל שלב של בדיקה.

## השירות בצה"ל

1. לפי חוק שירות הביטחון סוכרת מטופלת באינסולין מקנה פטור משירות בצה"ל.
2. התנאי להתנדבות סוכרתיים לשירות הצבאי הינו: רמת HbA1c נמוכה מ-9%.
3. המתנדבים נדרשים במהלך שירותם לבצע תפקיד של יום עבודה מלא (8 שעות ביום, 5 ימים בשבוע לפחות).
4. הסוכרת צריכה להיות מאוזנת: החמרה במחלה או בירור רפואי פעיל אינם מאפשרים התנדבות.
5. **הטיפול הרפואי במהלך השירות כמתנדב:** מועמדים לשירות בטחון שנמצאו כלשכת הגיוס פטורים משירות באופן קבוע (פרופיל 21) ואושרו להתנדבות ימשיכו לקבל טיפול רפואי במסגרת קופת החולים על ידי הרופא המטפל. טיפול זה הינו על פי חוק בריאות ממלכת ומאפשר רצף טיפולי.
6. עם קבלת הזימון לצו הראשון יש להצטייד במסמך מקורי חתום ע"י רופא הסוכרת המאזכר שם ותעודת זהות וכן פרטים על המחלה. במסמך זה יש להתייחס לנושאים הבאים:
  - א. תולדות המחלה - כיצד אוכחנה, כיצד טופלה, האם היו אירועים של החמרה (חמצת מטבולית או היפוגליקמיה קשה), האם נדרש פינוי למיון או אשפוז; האם עצמאי בטיפול במחלתו.
  - ב. מצב נוכחי - כיצד מטופל, האם הסוכרת מאוזנת, האם יש פגיעה באברי מטרה ואלו בדיקות נעשו לשלילת הפגיעות.
  - ג. בדיקות מעבדה: HbA1c (מ-3 חודשים אחרונים), תפקודי כליות, בדיקת שתן למיקרואלבומין (רגימה או איסוף של 24 שעות) מ-6 חודשים אחרונים, בדיקת רופא עיניים הכוללת בדיקת קרקעית העין מהשנה האחרונה.
  - ד. הפטור משירות אינו ניתן במעמד הצו הראשון: המועמדים לשירות בטחון נשלחים לביתם לאחר שהציגו המסמך ומוזמנים במועד אחר **לוועדה רפואית מיוחדת** (ור"ם), ועדה הקובעת מתן פטור רפואי משירות, המורכבת מרופאי מילואים בכירים (כירורג ופנימאי). לוועדה זו יש להביא את המסמך הרפואי המקורי ותעודת זהות. לוועדה ניתן להגיע עם אחד ההורים.
  5. שלב לשכת הגיוס: מועמדים לשירות בטחון המעוניינים להתנדב פונים **למדור פרט** ומוזמנים לוועדה רפואית נוספת, בה משלימים לפי הצורך את קביעת סעיפי הליקוי הנוספים של המועמד לשירות בטחון (כגון סעיף ליקוי עקב קוצר ראייה). חשוב להגיע עם כל המסמכים והבדיקות הרפואיות ברגש על אלו המפורטות בהמשך, למניעת עיכוב בהחלטות הוועדה. בחלק מהמקרים הרפואיים ניתן לסיים את הליך הבדיקה והאישור הרפואי להתנדבות במסגרת לשכת הגיוס - וזאת **בוועדה הרפואית למתנדבים כלשכת הגיוס**.
  6. ניתן ומומלץ להתחיל בהליך ההתנדבות כבר במעמד הצו הראשון. כלומר, לבקש לעבור במעמד הצו הראשון תהליכי צו ראשון (בחינות ובדיקות רפואיות) באותו היום ובהמשך, כבר באותו יום, להגיש בקשת התנדבות **במדור פרט** כלשכת הגיוס. יודגש כי לצורך התחלת תהליך ההתנדבות יש להגיש בקשה למדור פרט.
  7. **שלב מיטב** (היחידה הצבאית המופקדת על ביצוע הליכי המיון והשיבוץ) ענף מיון רפואי - במקרים בהם לא ניתן לאשר או לשלול התנדבות במסגרת לשכת הגיוס, התיק מועבר לטיפול מיטב ענף מיון רפואי. המועמד מוזמן לוועדת מתנדבים בענף מיון רפואי שבמפקדת קצין רפואה ראשי. בשלב זה יתבקשו המועמדים להביא מסמכים רפואיים עדכניים נוספים. גם במקרה זה הגעה לוועדה עם מסמכים תחסוך דחיית ההחלטה עד השלמת המסמכים ובכך תקצר את התהליך. במידה ומואשרת בקשת ההתנדבות עם מגבלות רפואיות מושלם הליך השיבוץ לתפקיד על ידי תא המתנדבים.
  8. הליכי ההתנדבות הינם הפיכים, כלומר ניתן להתחרט ולהפסיק את התהליך עד הגיוס, לאחריו חובתו של המתנדב לסיים את השירות אלא אם כן חלה החמרה במצבו הרפואי שביניה יעלה לוועדה רפואית שתדון בהמשך שירותו.

9. משך השירות למתנדבים: שנתיים, למעט תפקידים מיוחדים הדורשים חתימה לתקופת זמן ארוכה יותר.
10. השיכון מתבצע ע"י תא מתנדבים במיטב וזאת לאחר ראיון ומילוי שאלון רצונות ע"י המתנדב.
11. סוכרתיים ישובצו בהתאם לזמינות שירותי רפואה והקרבה למרכז רפואה בעת קביעת המקום הגיאוגרפי בו ישרתו. סוכרתיים אינם יכולים להיות משובצים לתפקידי לוחמים.
12. כדאי ומומלץ למטופלינו לחפש באופן אקטיבי תפקידים המעניינים אותם.
13. מספרי הטלפון ליצירת קשר עם מרכז המידע של מיטב הנתון מענה בנושא מתנדבים ולקביעת ראיון התנדבות \*3529. ליצירת קשר באמצעות המייל האזרחי - [tash@idf.gov.il](mailto:tash@idf.gov.il).
14. שירות לאומי: ניתן להתנדב לשירות הלאומי דרך עמותת ההתנדבות.

# המלצות למעבר (Transition) מוצלח ממרפאת סוכרת המתמחה בילדים למרפאת מבוגרים

**ה**ספרות המקצועית בתחום ה-Transition מצומצמת ואיכותה אינה גבוהה. ההמלצות המתאימות והתקפות למערכת הבריאות והתרכות בה גובשו, אינן בהכרח תקפות למערכות בריאות ותרכויות אחרות. הסיכון מתהליך מעבר לא מוצלח הוא נשירה מטיפול מסודר והתדרדרות באיזון הסוכרת. כיום רבים מהסוכרתיים נשארים במרפאות הילדים עד לגיל מתקדם (ואף יותר). מצב זה אינו אופטימלי משתי סיבות לפחות:

1. לאנדרוקרינולוג הילדים אין מיומנות מספקת בטיפול בסיבוכים המופיעים עם השנים.
2. העומס על המרפאה עולה ומונע משאבים מילדים צעירים בהם מרפאת המבוגרים אינה יכולה לטפל.

## המלצות

### המלצות הנתמכות בספרות הרפואית:

1. הקמת מערכת תמיכה שתעקוב (טלפונית או ברוא"ל) אחר בני הנוער המועברים, תוודא את הגעתם למרפאת מבוגרים ותזכיר תורים שקבעו במידת הצורך.
2. שיתוף אנדרוקרינולוג מבוגרים בטיפול במרפאת הנוער כדי ליצור היכרות אישית ומעבר חלק למרפאת המבוגרים. לפי עבודה אחת, היכרות עם הרופא המטפל במרפאת המבוגרים עוד לפני המעבר העלתה את שיעור הביקורים מ-29% ל-71%.
3. לסוכרתיים עם HbA1C גבוה לפני המעבר למרפאת מבוגרים סיכון מוגבר לאיזון גרוע בהמשך חייהם, ולכן יש לנסות ולשפר את האיזון לפני עזיבת המרפאה.
4. כדאי לדון עם ההמטופל סוכרתי והוריו על מועד המעבר והמרפאה בה יטופל בעתיד.
5. המעבר למרפאת המבוגרים מהווה הזדמנות להשלמת פערי ידע והעברת האחריות לטיפול מההורים למתבגר (אם לא הועברה קודם).

### להמלצה הבאה אין תמיכה בספרות אך היא נראית הגיונית:

6. הקמת מרפאות ייחודיות לחולי סוכרת צעירים. מרפאות אלו תהיינה דומות במאפייניהן למרפאות הילדים: יפעל בהן צוות רב מקצועי והן תהיינה מצוידות במערכות מחשוב לפריקת נתונים ממשאבות גלוקומטרים וחייושני סוכר. במרפאה כזו יבוא המטופל במגע עם אוכלוסיה בת גיל, הסובלת מקשיים דומים לשלו.

1. Vanwalleghem N et al, Evaluation of a Systems Navigator Model for Transition From Pediatric to Adult Care for Young Adults With Type 1 Diabetes. *Diabetes Care.*2008;31:1529-1530
2. Holmes-Walker DJ et al, A transition care programme which improves diabetes control and reduces hospital admission rates in young adults with Type 1 diabetes aged 15- 25 years. *Diabet. Med.*2007;24:764-769
3. Kipps S, Current methods of transfer of young people with Type 1 diabetes to adult services. *Diabet. Med.*2002;19:649-654
4. Bryden – KS et al, Poor prognosis of young adults with type 1 diabetes: A longitudinal study. *Diabetes Care.*2003;26:1052-1057
5. [www.ispad.org/FileCenter/ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Adolescence.pdf](http://www.ispad.org/FileCenter/ISPAD%20Guidelines%202009%20-%20Adolescence.pdf)
6. Wiessberg Benchell j, Transitioning from pediatric to adult care. . *Diabetes Care.*2007;30:2441-2446



**נספח 1 - אופן ביצוע תבחין העמסת סוכר**

אופן ביצוע העמסת גלוקוז - 75 גר' OGTT - Oral Glucose Tolerance Test

- צום במשך 8 שעות, אפשר לשתות מים.
- יש לדאוג שלא לצמצם את צריכת הפחמימות לפחות 3 ימים לפני הבדיקה (צריכה של לפחות 150 גרם פחמימות ביום).
- יש להבהיר לחולה שמשך הבדיקה הוא שעתיים ולא ניתן לעזוב את המרפאה בזמן זה/לקיחת דם ראשונה בזמן 0.
- לקיחת דם שניה בזמן 120 דקות.

## נספח 2 - טבלת סוגי אינסולין ומשך פעילותם

סוג אינסולין	התחלת הפעולה ממועד ההזרקה	שיא הפעילות ממועד ההזרקה	משך ההשפעה המירבי	עט הזרקה עם מיליון קבוע מתכלה 300 יחידות	עט הזרקה עם מיכל מתחלף רב-פעמי 300 יחידות	בקבוקון 10 מ"ל 1000 יחידות	מתי להזריק?
ראש קטנות טווח מימאס - אלמס	NOVORAPID   נובורפיד Novo-Nordisk	10-5 דקות	2-1 שעות	4-3 שעות	●	●	10-5 דקי לפני אכילה
	HUMALOG   יומלוג Eli-Lilly	10-5 דקות	1 שעה	4-3.5 שעות	●	●	10-5 דקי לפני אכילה
	APIRIDE   אפידרה Sanofi-Aventis	10-5 דקות	2-1 שעות	4-3 שעות	●	●	10-5 דקי לפני אכילה
ראש קטנות טווח	ACTRAPID   אקטרפיד Novo-Nordisk	כ-30 דקות	3-1 שעות	6-3 שעות	●	●	45-30 דקי לפני אכילה
	HUMULIN R   יומולין R Eli-Lilly	כ-30 דקות	4-2 שעות	6-3 שעות	●	●	45-30 דקי לפני אכילה
מרכז קטנות טווח	INSULATARD (NPH)   אינסולטארד Novo-Nordisk	2-1 שעות	10-4 שעות	16-10 שעות	●	●	2-1 פעמים ביום
	HUMULIN N   יומולין N (NPH) Eli-Lilly	2-1 שעות	10-4 שעות	16-10 שעות	●	●	2-1 פעמים ביום
לרוב אינסולין טווח	LANTUS   לנטוס Sanofi-Aventis	2-1.5 שעות	כמעט ללא שיא	24-20 שעות	●	●	להקפיד על שעה קבועה
	LEVEMIR   לבמיר Novo-Nordisk	2-1 שעות	כמעט ללא שיא	24-16 שעות	●	●	להקפיד על שעה קבועה
טווחים ערוגות עתידיות	MIXTARD 30/70   מיסטארד 30/70 Novo-Nordisk	60-30 דקות		16-10 שעות	●	●	45-30 דקי לפני אכילה
	HUMULIN 70/30   יומולין 70/30 Eli-Lilly	60-30 דקות		16-10 שעות	●	●	45-30 דקי לפני אכילה
מימאס - אלמס לוקסא - אלמס ראש קטנות טווח	NOVOMIX 30   נובומיקס 30 Novo-Nordisk	10-5 דקות		16-10 שעות	●		10-5 דקי לפני אכילה
	NOVOMIX 50   נובומיקס 50 Novo-Nordisk	10-5 דקות		16-10 שעות	●		10-5 דקי לפני אכילה
	NOVOMIX 70   נובומיקס 70 Novo-Nordisk	10-5 דקות		16-10 שעות	●		10-5 דקי לפני אכילה
	HUMALOG MIX 25   יומלוג מיקס 25 Eli-Lilly	15-5 דקות		16-10 שעות	●	●	10-5 דקי לפני אכילה
	HUMALOG MIX 50   יומלוג מיקס 50 Eli-Lilly	15-5 דקות		16-10 שעות	●	●	10-5 דקי לפני אכילה

### נספח 3 - הנחיות ודגשים במטופלי משאבת אינסולין

- בחירת קטטר ההזלפה והמרבקות לחיבור הפרפרית לגוף תלויים בגיל המטופל ובצרכים הפרטניים. מטופלים פעילים מאד יעדיפו קטטרים שניתנים לניתוק.
- לילדים יש בד"כ פחות רקמת שומן תת עורית בהשוואה למבוגרים, לכן אורך מחט הפרפרית הרצוי הוא 6-8 מ"מ. במקרה של התנתקות חוזרות, יש לשקול שימוש במחט ארוכה יותר או קטטר המוחדר בזווית הקטנה מ-90 מעלות. מקום החדרת הפרפרית משנה לעיתים את בחירת אורך המחט. מחט מתכת עדיפה על קטטר טפלון מבחינת חסימה.
- אורך צינורית החיבור צריך להיות מותאם לגיל המטופל ודרגת הפעילות שלו. בתינוקות/פעוטות רצוי שאורך הצינורית יהיה קצר על מנת למנוע סכנת חנק.
- בדור החדש של המשאבות קיימות גם משאבות "אל חוטיות", המתחברות ישירות לגוף ע"י פוד קטן וקל לנשיאה המוצמד לעור ומחלף מדי שלושה ימים, ושלת "חכם" אלחוטי, המורה לפוד כמה אינסולין להזליף.
- הזלפת האינסולין נעשית דרך צינורית (קנולה) קטנה וגמישה, המוחדרת באופן אוטומטי עם כל החלפה של פוד. השלת החכם כולל בתוכו גם מד סוכר מובנה.

### קביעת קצב האינסולין הבזאלי

- במתבגרים ובמבוגרים צעירים יש צורך לרוב בהעלאת הקצב הבזאלי (עקב ירידה ברגישות לאינסולין) בשעה 5.00-9.00 בבוקר ובשעות הערב המוקדמות.
- בילדים יש צורך לרוב בהעלאת מינון האינסולין הבזאלי בשעות הערב המאוחרות ותחילת הלילה (21.00-00.00).

### קביעת הבולוסים

- קביעת היחס של אינסולין לפחמימות תעשה עפ"י חישוב כמות האינסולין היומית בבולוסים (בדרך כלל כמחצית מכמות האינסולין היומית), וחישוב כמות הפחמימות בארוחות העיקריות וארוחות הביניים. החישוב נעשה עפ"י חלוקת כמות האינסולין הדרושה לבולוסים בכמות הפחמימות היומית, וזהו היחס ההתחלתי של כמות האינסולין לפחמימות.

### שלבי הפעולה להערכת הבולוסים

- יש לבדוק את רמות הסוכר לפני הארוחה.
- אם רמות הסוכר גבוהות מהיעד שנקבע, יש לחשב את כמות האינסולין הדרושה בהתאם לגורם התיקון.
- יש להעריך את כמות הפחמימות בארוחה לפי מנות תחליף או גרמים (חשוב ביותר ללמד לקרוא ולהבין את הסימון התזונתי).
- יש לחשב את כמות האינסולין הדרושה בהתאם לכמות הפחמימות.
- יש לתת את הבולוס במשאבה. הבולוס הוא סכום יחידות האינסולין, הדרושות בעבור תיקון רמות הסוכר וכמות הפחמימות בארוחה.
- יש לבדוק את רמות הסוכר שעתיים אחרי הארוחה.
- יש אפשרות למתן בולוסים קבועים עם תכנון של ארוחות קבועות לאנשים המעדיפים זאת.

### גורמים היכולים להשפיע על שינוי ביחס אינסולין/פחמימות

1. שעות היממה השונות - יחס אינסולין/פחמימות בד"כ גבוה יותר בשעות הבוקר.
2. משקל הגוף - כשיורדים במשקל יש ירידה ביחס, כיון שיש צורך בירידה במינון האינסולין.
3. פעילות גופנית- בימים בהם יש יותר פעילות גופנית, יש צורך לעיתים בפחות אינסולין, ואז יש ירידה ביחס אינסולין/פחמימות.

4. תכולת הארוחה - רוב המטופלים קובעים את הבולוס רק בהתאם לפחמימות אך יש כאלה שצריכים להתחשב גם בכמות החלבון ו/או השומן ו/או הסיבים התזונתיים בארוחה, לכן קביעת מינוני האינסולין בבולוס חייבת להיות מותאמת באופן אישי.

## סוגי בולוסים


- מתן בולוס מושהה יעיל למוזנות בעלי הרכב פחמימות ושומנים עקב ספיגתם האיטית יחסית. הבולוס צריך להיות מתוכנן כך שיאפשר את העלייה הפיזיולוגית ברמת הסוכר כשעתיים לאחר האוכל עם ירידת רמת הגלוקוז לערך הפרה-פרנדיאלי כ-4 שעות לאחר האוכל.
- הבולוס המושהה יכול להינתן כבולוס המשתחרר בצורה שווה על פני זמן ממושך יותר או בצורה כזו שחלק מהכמות תינתן בצורת בולוס מיידי והשאר כבולוס מושהה (בולוס מורכב).
- יש להתחשב ב"אינסולין הזמין" שנותר מבולוס קודם, לפני שניתן הבולוס הבא, על מנת להימנע "מהצטברות" של השפעת אינסולין עם גרימת היפוגליקמיה נלווית.
- בולוסים גדולים הם בעלי משך פעילות ארוך יותר מבולוסים קטנים.
- אם במשאבה אין פונקציה של "אינסולין זמין", יש לחכות לפחות שעותיים בין בולוס אחד למשנהו.
- אם הבולוס לא הביא לירידה בערכי הגלוקוז הרצויים, ובייחוד בנוכחות קטוזיס, כשיש חשש שאולי יש חסימה בהזלפת האינסולין במשאבה, יש לתת בולוס תיקון באמצעות עט/מזרק, ולשנות את סט העירוי.

## נספח 4 - סוגי מדי סוכר ואפיונם, מדי סוכר רציפים

טבלה 1. סוגי מדי הסוכר ואפיונם

הערות	זיכרון	תוכנה	זמן בדיקה	מיקום	כמות הדם הדרושה	שיטת הקריאה	
	250 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.3 מיקרוליטר	GDH-PQQ	FreeStyle Freedom Lite® 
	400 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.3	GDH-PQQ	FreeStyle Lite® 
בודק קטונים	450 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.6	GDH-NAD	Optium Xceed 
	480 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.6	GDH-FAD	*Bayer's CONTOUR 
	500 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.6	GDH-PQQ	Accu-Chek PERFORMA/SENSOR 
השליטה במשאבת אינסולין ע"י מד הסוכר בצורה אלחוטית	500 בדיקות	כן	5 שניות	בכל מקום	0.6	GDH-PQQ	Accu-Chek Combo 
לכבדי ראייה ועיוורים, דובר בעברית, ערבית, רוסית ואנגלית	450 בדיקות	כן	6 שניות		0.6		FORA V10 

FAD, flavin adenine dinucleotide; GDH, glucose dehydrogenase; PQQ, pyrroloquinolinequinine. NAD, nicotinamide adenine dinucleotide;

Dexcom Seven Plus	Abbott Freestyle Navigator	Minimed Paradigm Real Time	
			
3.2006 - מעל גיל 18 שנים	3.2008 - למערכת של 10 שעות כיוול	3.2006 - מעל גיל 7 שנים	אישור FDA
ללא הגבלת גיל	מעל גיל 6 שנים	ללא הגבלת גיל	אישור CE
מעל גיל 18 שנים	מעל גיל 6 שנים	כל גיל	סל הבריאות
7 ימים	5 ימים	6 ימים, CE, 3 ימים FDA	משך סנסור
13 מ"מ	5 מ"מ	14 מ"מ	אורך קגולה סנסור
45	90	45	זווית החדרת סנסור
שעתיים	שעה	שעתיים	נתונים נצפים
1.5 מטר	3 מטר	2 מטר	טווח הקליטה

## נספח 5 - טיפול בקטואצידוזיס

- בצע הערכה קלינית על מנת לאמת את האבחנה וקבע מהו הגורם לה. חפש גם עדות לזיהום. ב-DKA חוזר, הזנחה במתן אינסולין, חוסר תפקוד במחלה או בעיות בתפעול המשאבה, הם הגורמים כמעט לכל המקרים, פרט לאלה הגורמים כתוצאה ממחלת חום חמורה או מחלה של הקיבה והמעיים.
- שקול את החולה. משקל זה צריך לשמש לחישובים.
- אמוד את החומרה הקלינית של התייבשות המטופל.
- ביורו קליני של דרגת ההתייבשות אינו מדויק וחד משמעי, ובדרך כלל מיועד רק על מנת להגיע להסכם מתוך בין הבודקים. הביורו צריך להיות מבוסס על שילוב מדדים פיזיקאליים. 3 המדדים השימושיים ביותר לביורו התייבשות בילדים צעירים וניכוי של לפחות 5% ממקרי ההתייבשות והחמצת הם:
  - \* זמן מוארך של מילוי הנימים מחדש (הזמן הנורמאלי הוא  $\geq 1.5 - 2$  שניות).
  - \* נפיחות אבנומלית של העור (עור לא אלסטי).
  - \* היפרפניאה - עלייה בקצב הנשימה.
- מדדים נוספים שימושיים בביורו דרגת התייבשות כוללים: ריריות יבשות, עיניים שקועות, חוסר דמעות, פעימות חלשות, גפיים קרות. סימנים נוספים נוטים להיות קשורים להתייבשות בדרגה חמורה יותר.
- \*  $\leq 10\%$  ממקרי ההתייבשות מאופיינים בדפקים היקפיים חלשים או שלא ניתן כלל להרגישם, לחץ דם נמוך ואוליגוריה.
- בדוק מצב הכרה (ע"פ GCS).

## בירור ביוכימי

- קח דגימת דם למדידה במעבדה שתכלול גלוקוז בסרום או בפלזמה, אלקטרוליטים (כולל ביקרבונט או total carbon dioxide), בדיקת חנקן באוריאאה, קריאטנין, אוסמולריות, pH ורידי (או עורקי במקרה של חולה במצב קריטי),  $pCO_2$ , סידן, רזוח, וריכוזי מגנזיום (אם אפשרי), HbA1c, המוגלובין והמטוקריט או ספירת דם מלאה.
- שים לב, כי ספירת דם לבנה גבוהה בתגובה לסטרס היא מאפיין של DKA ולא בהכרח מצביעה על זיהום.
- בצע בדיקת שתן לקטונים. בדיקה זו בודקת רק את ריכוז האצטואצטט אך לא את  $\beta$ -hydroxybutyrate. לכן רמת הקטונים עשויה להעלות זמנית, למרות שיפור במצב החולה.
- מדידת ריכוז  $\beta$ -hydroxybutyrate בדם, מקובלת במרכזים בחו"ל ונמצאה יעילה על מנת לאמת קטואצידוזיס ויכולה לשמש גם לבקרה על התגובה לטיפול.
- קח דגימות לתרבית (דם, שתן, גרון) על מנת לבדוק אם יש עדות לזיהום.
- אם תוצאת המעבדה של אשלגן בסרום נרחית, בצע ECG להערכה בסיסית של מצב האשלגן.

## צעדים תומכים

- תמוך בדרכי אוויר על פי הצורך ואם ישנה החמרה במצב ההכרה רוקן את חלל הבטן ע"י שאיבה נזוגסטריית מתמשכת (nasogastric suction) למנוע אספירציה ריאתית.
- הכנס קטטר IV פריפריאלי על מנת לקחת דגימות דם חוזרות בצורה נוחה יותר ופחות כואבת. קטטר עורקי עשוי להיות נחוץ בחלק מהחולים הקריטיים המטופלים בטיפול נמרץ.
- מוניטור של הלב נחוץ על מנת לבצע בדיקות ECG חוזרות לבחינת ה-T-waves כעדות להיפר או היפוקלמיה.
- תן חמצן לחולים עם סירקולציה לקויה חמורה או שוק.
- תן אנטיביוטיקה לחולים עם חום גבוה, אחרי קבלת תרבויות ראויות של נוזלי גוף.
- קטטריזציה של שלפוחית השתן בד"כ אינה נחוצה, אבל אם הילד מחוסר הכרה או לא מסוגל לתת שתן לפי רצונו (לדוגמה תינוקות וילדים צעירים חולים מאוד) יש לבצע קטטריזציה של השלפוחית.

## מעקב קליני וביוכימי נוסף

טיפול מוצלח ב-DKA דורש ניטור קפדני של התגובה הקלינית והביוכימית של המטופל לטיפול, כך ששינויים מהירים בטיפול יכולים להיעשות בהתאם למידע המעבדתי והקליני של החולה.

צריך להיות תיעוד בתרשים זרימה של התבוננות קלינית שעה אחר שעה, תרופות שניתנו IV ודרך הפה, נוזלים ותוצאות מעבדה. הניטור צריך לכלול:

- סימנים חיוניים (רופק, קצב נשימה, לחץ דם) כל שעה (או בתדירות גבוהה יותר אם צוין).
- התבוננות נוירולוגית (Glasgow coma score) כל שעה (או בתדירות גבוהה יותר אם צוין) לאבחון סימני אזרה וסימפטומים של בצקת מוח:

• כאב ראש.

• האטה לא הולמת של קצב הלב.

• הקאות חוזרות.

- שינוי בסטטוס הנוירולוגי (אי שקט, רגזנות, נמנום מוגבר, אי שליטה על סוגרים) או סימנים נוירולוגיים ספציפיים (למשל שיתוקים של עצב גולגולתי, תגובות אישונים אבנורמליות).

• עלייה בלחץ הדם.

• ירידה בסטורציית חמצן.

• כמות האינסולין הניתנת.

- רישום הכנסת נוזלים (כולל כל הנוזלים דרך הפה) ויציאת נוזלים בכל שעה (או בתדירות גבוהה יותר אם צוין).

• Capillary blood glucose צריך להימדד כל שעה (אך חייב להיבדק בהצלחה מול הגלוקוז הורידי מהמעבדה, כיוון ששיטות קפילריות עשויות להיות לא מדויקות במקרה של סירקולציה פריפרית דלה וחמצת).

- בדיקות מעבדה: אלקטרוליטים בסרום, גלוקוז, חנקן באוראה, סידן, מגנזיום, זרחן, המטוקריט וגזים בדם, חייבות להתבצע כל שעתיים ב-12 השעות הראשונות, או בתדירות גבוהה יותר אם נדרש קלינית, במקרים חמורים יותר.

• קטונים בשתן עד שמתנקים או ריכוזי BOHB, אם ניתן, כל שעתיים.

- אם המעבדה לא מסוגלת לספק תוצאות מהירות, מכשיר ביוכימי נייד שמוודד גלוקוז בפלזמה, אלקטרוליטים בסרום וקטונים בדם ברגימות דם מהאצבע לצד המיטה הוא כלי עוזר שימושי להגדרות מבוססות מעבדה.

## נוזלים ומלחים

**המטרות של טיפול בנוזלים והחלפת אלקטרוליטים הן:**

• שיקום נפח הסירקולציה.

• שיחזור ושיקום רמות הנתרן והמחסור במים של הנוזל החוץ והתוך תאי.

• שיפור הפילטרציה של הגלומרולוס עם שחרור מוגבר של גלוקוז וקטונים מהדם.

• הפחתת הסיכון לבצקת מוח.

לחולים עם DKA יש מחסור בנפח הנוזל החוץ תאי (ECF) של כ-5% -10%. שוק עם סכנה המודינמית נדירים בר"כ ב-DKA אצל ילדים. הערכות קליניות של המחסור בנפח הן סובייקטיביות ולא מדויקות. לכן, בהערכת

רמת ההידרציה, ב-DKA בינוני השתמש ב-5%-7% וב-DKA חמור 7%-10%.

האוסמולריות האפקטיבית היא לעיתים קרובות בתחום של 300-350 mmol/Kg.

חנקן באוראה והמטוקריט גבוהים יכולים לשמש סמנים יעילים לחומרת אובדן ה-ECF.

למרות המאמץ הרב לזהות את הגורם לבצקת מוח, הפתוגנה שלה מובנת רק באופן חלקי.

אין עדות משכנעת לקשר בין קצב מתן הנתרן או הנוזלים בטיפול ב-DKA וההתפתחות של בצקת מוח. אין אסטרטגיה טיפולית שיכולה להיות מומלצת באופן מוחלט כאסטרטגיה עליונה על פני אחרת, בהתבסס על

עובדות. העקרונות המתוארים מטה פותחו אחרי סקירה מקיפה של הספרות, התקבלו ואושרו ע"י פנל של רופאים מומחים שמייצגים את ה-LWPES, ה-ESPE וה-ISPAD.

• מחסור במלח ומים חייב להיות מושקם.



- נוזלים שאולי ניתנו דרך הפה או IV במקום אחר לפני ההערכה צריכים להילקח בחשבון בחישוב המחזור והתיקון.
- בנוזלים שהנפח אצלם מרוקן באופן חמור אבל אינם בשוק, הרחבת הנפח חייבת להתחיל מיידית עם 0.9% סליין על מנת לשקם את הסירקולציה הפרפיראלית.
- בחולה עם DKA שמופיע עם שוק, שקם במהירות את נפח הדם עם סליין איזוטוני (או Ringer's lactate) בבלוסים של 20mL/kg שיוחדרו מהר ככל האפשר דרך צינורית עם חור גדול, ובצע הערכה מחדש אחרי כל בלוס.
- נפח וקצב מתן הנוזלים תלוי במצב הסירקולטורי, הנפח האופייני שניתן הוא 10mL/kg/h במשך 1-2 שעות, ועשוי לחזור על עצמו מס' פעמים במידת הצורך.
- השתמש ב-crystalloid ולא ב-colloid. אין מידע שתומך בהעדפת השימוש ב-crystalloid על colloid בטיפול ב-DKA.
- הטיפול העוקב בנוזלים צריך להיות עם 0.9% סליין או Ringer's acetate לפחות למשך 4-6 שעות.
- לאחר מכן, שיקום המחזור בנוזלים צריך להיעשות עם תמיסה שיש לה טוניות גדולה או שווה ל-0.45% סליין עם תוספת של פוטסיום כלוריד, פוטסיום פוספט או פוטסיום אצטט.
- קצב הנוזלים (IV) צריך להיות מחושב כך שיתפרס במשך 48 שעות).
- כיוון שחומרת ההתייבשות עשויה להיות קשה לקביעה והיא בד"כ מוערכת פחות/יותר מדי, החזר הנוזלים היומי יהיה בקצב שאינו עולה על 1.5-2 מתחזוקת המים היומית הדרושה בהתבסס על גיל, משקל או שטח הפנים של הגוף.
- בנוסף להערכה הקלינית של ההתייבשות, חישוב האוסמולריות האפקטיבית עשוי להיות בעל ערך בהנחיית הטיפול בנוזלים ואלקטרוליטים.
- אובדן שתן לא אמור להילקח בחשבון באופן רוטיני בחישוב שיקום הנוזלים, אבל עשוי להיות הכרחי בנסיבות נדירות של מתן שתן בכמויות גדולות מאד.
- תכולת הנתרן בנוזל עשויה להיות מוגדלת אם הנתרן הנמדד בסרום נמוך ואינו עולה באופן הולם כשריכוז הגלוקוז בפלזמה נופל.
- השימוש בכמויות גדולות של 0.9% סליין שויך להתפתחות של חמצת מטבולית היפרכלורמית.
- נתן - רמת הנתרן איננה משקפת את הריכוז האמיתי של הנתרן. כדי לקבל את הריכוז המתוקן של נתן, על כל 100mg% של סוכר שמעל 100mg% יש להוסיף 1.6mEq Na של תמיסת הנוזלים הראשונית היא saline 0.9% אותה כדאי להמשיך עד לעליית רמת הנתרן המתוקנת מעל 140%mg, אז כדאי לעבור לתמיסה עם ריכוז נתן של 0.45%. ברמת נתן נמוכה שאיננה עולה תוך כדי ירידת רמת הסוכר ומתן 0.9% Saline יש לחשוש מהתהוות בצקת מוחית ולעקוב אחרי שינוי נוירולוגי בתשומת לב רבה.
- במשך הטיפול בחמצת לא מומלץ לתת תמיסה עם ריכוז נתן נמוך מ-0.45% Saline.

## טיפול באינסולין

- DKA נגרם כתוצאה מירידה באינסולין המחזורי האפקטיבי ומשוך לעלייה בהורמונים בעלי פעילות מנוגדת לאינסולין (גלוקגון, קטכולאמינים, GH, קורטיזול).
- על אף שהרהידרציה לברה גורמת לירידה מסוימת בריכוז הגלוקוז בדם, טיפול באינסולין הכרחי על מנת לנרמל את הגלוקוז בדם ולדאג ליפולייזיס והיווצרות קטונים.
- מתן אינסולין IV במינון נמוך צריך להיות ה-"standard of care".
- התחל עירידי אינסולין שעה-שעתיים אחרי תחילת הטיפול לשיקום הנוזלים; למשל אחרי שהמטופל קיבל "הרחבת נפח" ראשונית.
- תיקון מחזור באינסולין.
- מינון: 0.1 unit/kg/hour (למשל, שיטה אחת היא למהול 50 יח' אינסולין מסיס ב-50mL סליין נורמלי, 1 יח' = 1mL).

#### צורת מתן - IV.

- בולוס IV אינו הכרחי, יכול להעלות את הסיכון לבצקת מוח, ולא צריך להינתן בתחילת הטיפול.
- מינון האינסולין צריך להישאר בדר"כ  $0.1 \text{ unit/kg/hour}$  לפחות עד שיהלוף ה-DKA ( $7.30 \text{ pH}$ ), ביקרבונאט  $15 \text{ mmol/L}$  ו/או סגירת המרווח האניוני, מה שבאופן קבוע לוקח יותר זמן מאשר נרמול ריכוזי גלוקוז (בדם).
- אם החולה מראה רגישות לאינסולין (למשל ילדים צעירים עם DKA, חולים עם HHS, וילדים בוגרים יותר עם סוכרת מתפתחת), צריך להוריד את המינון ל- $0.05 \text{ unit/kg/hour}$ , או פחות, כך שהחמצת המטבולית תמשיך להיפתר.
- בזמן הרחבת הנפח הראשונית ריכוז הגלוקוז בפלזמה יורד משמעותית. לאחר מכן, ולאחר תחילת הטיפול באינסולין, הריכוז יורד בצורה אופיינית בקצב של  $36-90 \text{ mg/dl/hour}$ , תלוי בתזמון וכמות הגלוקוז שניתנת.
- על מנת למנוע ירידה מופרזת ומהירה בריכוז הגלוקוז והיפוגליקמיה, יש להוסיף לנזול ה-IV 5% גלוקוז (למשל 5% גלוקוז ב-0.45% סליין), כשהגלוקוז בפלזמה נופל ל- $14-17 \text{ mmol/L}$  ( $250-300 \text{ mg/dL}$ ), או מוקדם יותר אם קצב הנפילה תלול.
- ייתכן ויהיה צורך להשתמש ב-10% או אפילו 12.5% דקסטרוז (גלוקוזה) כדי למנוע היפוגליקמיה בזמן שממשיכים בעירוי האינסולין לצורך תיקון החמצת המטבולית.
- אם הסוכר בדם יורד מהר מאוד ( $>5 \text{ mmol/L/h}$ ) אחרי מתן הנזולים הראשוני, שקול הוספת גלוקוז אפילו לפני שהגלוקוז בפלזמה יורד ל- $17 \text{ mmol/L}$ .
- אם הפרמטרים הביוכימיים של DKA ( $\text{pH}$ , מרווח אניוני) לא משתפרים, אמוד מחדש את מצב החולה, שקול מחדש את הטיפול באינסולין, והעלה גורמים נוספים אפשריים לתגובה המופחתת לאינסולין, למשל - זיהום, טעויות בהכנת האינסולין.
- במצבים בהם לא ניתן להמשיך במתן IV לאורך זמן, מתן אינסולין אנלוג קצר או מהיר פעולה (lispro או aspart) בהזרקה תת עורית (SC) או תוך שרירית (IM), במשך שעה או שעתיים, הוא בטוח ויכול להיות אפקטיבי כמו עירוי אינסולין רגולר ב-IV, אך לא רצוי להשתמש בו בחולים אצלם הסייקולוציה הפריפריית פגומה.
- מינון התחלתי של הזרקה תת עורית:  $0.3 \text{ unit/kg}$ , ושעה לאחר מכן הזרקה SC של אינסולין לייספרו או אספרט במינון  $0.1 \text{ unit/kg}$  כל שעה, או  $0.15-0.20 \text{ units/kg}$  כל שעתיים.
- אם הסוכר בדם יורד מתחת ל- $14 \text{ mmol/L}$  ( $250 \text{ mg/dL}$ ) לפני שתוקן ה-DKA, ( $\text{pH}$  עדיין פחות מ-7.30), הוסף 5% גלוקוז והמשך עם האינסולין כפי שכבר צוין.
- שאף לשמור על ערך הסוכר בדם בערך על  $11 \text{ mmol/L}$  ( $200 \text{ mg/dL}$ ) עד חלוף ה-DKA.

#### החזרת אשלגן

- ילדים עם DKA סובלים ממחסור באשלגן בכל הגוף ברמה של  $3-6 \text{ mmol/kg}$ . האובדן העיקרי של אשלגן הוא מהמאגר התוך תאי. אשלגן תוך תאי מתרוקן בגלל תזוזות של יון זה בין התאים, שנגרמות כתוצאה מהיפרטוניות (אוסמולריות גבוהה של הפלזמה גורמת לגרירה סולבנטית שבה מים ואשלגן יוצאים מהתאים), וגם פירוק הגליקוגן והחלבונים המשני למחסור באינסולין גורם ליציאת האשלגן מהתאים.
- האשלגן משתחרר מהגוף בהקאה ותוצאה מהפרשת כמות שתן גדולה מהרגיל. הירידה בנפח גורמת להיפראלדוסטרוניזם משני, שמעלה את הפרשת האשלגן בשתן. לכן, אובדן טוטאלי של אשלגן מהגוף מתרחש, אבל רמות האשלגן בסרום עשויות להיות נורמליות, לעלות או לרדת.
- תפקוד אנורמאלי של הכליות, שמתבטא בהגברת היפרגליקמיה והפחתת הפרשת אשלגן, תורם למצב של היפרקלמיה. מתן אינסולין ותיקון החמצת יחזיר את האשלגן לתאים, ויוריד את הרמות בסרום.
- ריכוז האשלגן בסרום יכול לרדת בצורה תלולה, ולהוביל את החולה להפרעות בקצב הלב.
- טיפול החזרת המלחים הכרחי, מבלי להתחשב בריכוז האשלגן בסרום.
- אם החולה היפוקלמי, התחל טיפול באשלגן בזמן הגדלת הנפח הראשונית ולפני תחילת הטיפול באינסולין.

- אם לא כן, התחל אחרי הגדלת הנפח הראשונית ובו זמנית עם תחילת הטיפול באינסולין.
- אם החולה היפרקלמי, דחה את הטיפול באשלגן עד שתתועד הפרשת שתן.
- אם לא ניתן למרוד את האשלגן בסרום באופן מידי, ECG יכול לעזור לזהות האם לילד יש היפר או היפוקלמיה. T wave שטוח, אינטרוול QT מורחב והופעת גלי U מצביעים על היפוקלמיה. גלי T גבוהים, מחודדים וסימטריים וקיצור של אינטרוול ה-QT הם סימנים של היפרקלמיה.
- ריכוז האשלגן ההתחלתי צריך להיות  $4.0 \text{ mmol/L}$ . הטיפול העוקב באשלגן צריך להתבסס על מדידות האשלגן בסרום.
- אם אשלגן ניתן עם תחילת הגדלת הנפח המהירה, צריך להשתמש בריכוז של  $20 \text{ mmol/L}$ .
- ייתכן ויהיה צורך להשתמש בפוטסיום פוספט יחד עם פוטסיום כלוריד. למשל,  $20 \text{ mmol/L}$  פוטסיום כלוריד ו- $20 \text{ mmol/L}$  פוטסיום פוספט.
- החזרת האשלגן צריכה להימשך דרך הטיפול בנוזלים IV.
- הקצב המקסימלי המומלץ להכנסת אשלגן דרך הוריד הוא בד"כ  $0.5 \text{ mmol/kg/hr}$ .
- אם ההיפוקלמיה נמשכת למרות הטיפול באשלגן בקצב מקסימלי, ניתן להקטין את קצב עירוי האינסולין.

## פוספט

- יציאת פוספט תוך תאי מתרחשת ב-DKA והפוספט אובד כתוצאה מהפרשת שתן בכמות גדולה מהרגיל.
- רמות הפוספט בפלזמה נפלות אחרי תחילת הטיפול והדבר מוחמר ע"י אינסולין, שמעורר הכנסת פוספט לתוך התאים.
- אובדן פוספט כללי מהגוף שויך למגוון הפרעות מטבוליות. היפופוספטמיה משמעותית קלינית יכולה להתרחש אם הטיפול התוך ורידי לא צריכת מוזן מתארך מעבר ל-24 שעות.
- מחקרים פרוספקטיביים לא הראו יתרון קליני לטיפול בפוספט.
- היפופוספטמיה חמורה בצרוף של חולשה בלתי מוסברת צריכה להיות מטופלת.
- מתן פוספט עשוי להשרות היפוקלצמיה.
- מלחי פוטסיום פוספט יכולים לשמש באופן בטוח כאלטרנטיבה או בשילוב עם פוטסיום כלוריד או אצטט, כל עוד נעשה ניטור קפדני של הקלציום בסרום, על מנת למנוע היפוקלצמיה.

## חמצת

- חמצת חמורה היא הפיכה באמצעות מתן נוזלים ואינסולין. האינסולין עוצר ייצור ketoacid נוסף, ומאפשר ל-ketoacids לעבור מטבוליזם, שיוצר ביקרבונאט.
- טיפול בהיפוואלמיה משפר את מעבר הנוזלים דרך הרקמה ואת התפקוד הכלייתי, וכך מגביר את הפרשת החומצות האורגניות.
- מחקרים מבוקרים לא הראו יתרון קליני למתן ביקרבונאט. טיפול בביקרבונאט יכול לגרום לחמצת CNS פרדוקסיאלית.
- תיקון מהיר של חמצת עם ביקרבונאט גורם להיפוקלמיה, וחוסר ההצלחה של הנתרן שניתן להוריד את ריכוז ה-NaCl של הנוזלים, יכול להסתיים באוסמולריות גבוהה. אף על פי כן, יכולים להיות מספר מטופלים שיכולים למצוא תועלת בטיפול זהיר בביקרבונט, וסלילים: חולים עם חומציות דם חמורה ( $\text{pH} < 6.9$ ) שאצלם יכולת התכווצות הלב היורדה והתרחבות כלי הדם הפריפריאליים יכולים לפגוע במעבר הנוזלים דרך הרקמה, וחולים עם היפוקלמיה מסכנת חיים.
- מתן ביקרבונאט אינו מומלץ עד שהחמצת הינה חמורה, ועלולה להשפיע לרעה על פעולת האדרנלין/אפינפרין בזמן ההחייאה.
- במידה והביקרבונאט הכרחי, תן בזהירות  $1-2 \text{ mmol/kg}$  במשך 60 דקות.
- סיבוכי טיפול:
- הידרציה בלתי מתאימה.

- היפוגליקמיה.
- היפוקלמיה.
- חמצת היפרכלורמית.
- בצקת מוח.

## מתן נוזלים דרך הפה ומעבר להזרקות אינסולין תת עוריות

- נוזלים דרך הפה צריכים להינתן רק כשחל שיפור קליני ניכר (חמצת קלה/קטוזיס קל יכולים עדיין להיות קיימים).
- כשנוזלים דרך הפה מותרים, יש להפחית את הנוזלים IV.
- כשהקטואצידוסיס תוקן, מתן נוזלים דרך הפה מותר, ומתוכנן מעבר לאינסולין SC. הזמן הנוח ביותר לשנות לאינסולין SC הוא לפני זמן הארוחה.
- על מנת למנוע היפרגליקמיה חוזרת, הזריקה הראשונה צריכה להינתן 15-30 דקות (עם אינסולין מהיר פעולה) או שעה-שעתיים (עם אינסולין רגולר) לפני שמפסיקים את עירוי האינסולין על מנת לאפשר לו מספיק זמן להיספג. באינסולין ארוך טווח או בינוני, זמן החפיפה צריך להיות ארוך יותר והאינסולין IV צריך להיות מופחת בהדרגה. למשל, לחולים על תוכנית אינסולין בזאל-בולוס, המנה הראשונה של אינסולין בזאלי תינתן בערב ועירוי האינסולין יופסק בבוקר למחרת.
- המינון וסוג האינסולין SC צריכים להיות בהתאם להעדפות והנסיבות המקומיות.
- לאחר המעבר לאינסולין SC, נדרש ניטור של רמות הגלוקוז בדם לעיתים קרובות על מנת למנוע היפרגליקמיה והיפוגליקמיה.

## בצקת מוח

- שכיחות בצקת המוח במחקרי אוכלוסיות ארציים היא 0.5%-0.9% ושיעור התמותה הוא 21%-24%. הפתוגנזה אינה מובנת לחלוטין. גורמים דמוגרפיים ששויכו לסיכון מוגבר לבצקת מוח כוללים:
- גיל צעיר.
- סוכרת חדשה.
- סימפטומים שנמשכים זמן רב.
- אסוציאציות סיכון אלו משקפות את הסבירות הגבוהה של DKA חמור.
- מחקרים אפידמיולוגיים זיהו מספר גורמי סיכון פוטנציאליים באבחון או במהלך הטיפול ב-DKA. אלה כוללים:
- היפוקפניה (מחסור בפחמן דו חמצני בדם) בהתחלה, אחרי קביעת דרגת החמצת.
- רמות מוגברות של חנקן באוראה בסרום.
- חמצת חמורה יותר בהתחלה.
- טיפול בביקרבוונאט לתיקון החמצת.
- עלייה זניחה בריכוזי הנתרן הנמדדים בסרום במהלך הטיפול.
- נפחי נוזלים גבוהים שניתנים ב-4 השעות הראשונות.
- מתן אינסולין בשעה הראשונה של הטיפול בנוזלים.
- עדות להפרעה במחסום הדם-מוח נמצאה במקרים של בצקת מוח סופנית שקשורה ל-DKA. במחקרים שהתרחשו לאחרונה, הדרגה של יצירת בצקת במהלך DKA בילדים נמצאת בקורלציה עם דרגת ההתייבשות וההיפרונטליציה בהתחלה, אך לא עם גורמים שקשורים לאוסמולריות ההתחלתית או לשינויים האוסמוטיים במהלך הטיפול.
- מידע זה פורש כתומך בהיפותזה שבצקת מוח קשורה להיפופרופוזה מוחית במהלך DKA, ושתנודות אוסמוטיות במהלך טיפול ב-DKA לא משחקות תפקיד סיבתי עיקרי.
- סימנים מזהירים וסימפטומים של בצקת מוח כוללים:

- כאב ראש והאטת קצב הלב.
  - שינוי במצב הנירולוגי (חוסר מנוחה, רגזנות, נמנום יתר, אי שליטה על סוגרים).
  - סימנים ניירולוגיים ספציפיים (למשל שיתוק בעצב הקרניאלי).
  - עלייה בלחץ הדם.
  - סטורציה חמצן ירודה.
- בצקת מוח משמעותית קלינית בדר"כ מתפתחת 4-12 שעות אחרי תחילת הטיפול, אך יכולה להופיע גם לפני תחילת הטיפול או לעיתים נדירות, יכולה להתפתח 24-48 שעות אחרי תחילת הטיפול. הסימפטומים והסימנים משתנים. שיטה לאבחנה קלינית המבוססת על הערכה לצד המיטה של מצב ניירולוגי מוצגת מטה:
- קריטריונים אבחנתיים:**
- תגובה אבנורמלית לכאב, מוטורית או מילולית.
  - דהקורטיקציה או דהצרבציה.
  - שיתוק של העצב הקרניאלי (במיוחד III, IV ו-VI).
  - צורת נשימה נירוגנית אבנורמלית.
- קריטריונים עיקריים:**
- מצב מנטלי משתנה/ רמת הכרה משתנה.
  - האטה בקצב הלב (ירידה של יותר מ-20 פעימות בדקה), שלא ניתן לייחס אותה לנפח האינטרה וסקולרי המשתפר או למצב שינה.
  - אי שליטה על סוגרים שלא הולמת את הגיל.
- קריטריונים משניים:**
- הקאות.
  - כאבי ראש.
  - תשישות.
  - לחץ דם דיאסטולי  $< 90 \text{ mmHg}$ .
  - גיל  $> 5$  שנים.
- לקריטריון אבחנתי, 2 קריטריונים עיקריים, או אחד עיקרי ושניים משניים יש רגישות של 92% ושיעור של רק 4% ל-*false positive*.
- טבלה עם טווחי הייחוס ללחץ דם וקצב לב, שמשתנה כתלות בגובה, במשקל ובמין, צריכה להיות זמינה מיידית, בתיק החולה או בדפי המיטה.

## טיפול בבצקת מוח

- התחל טיפול מיד כשיש חשד למצב של בצקת מוח.
- הקטן את קצב מתן הנוזלים בשליש.
- תן  $1-0.5 \text{ g/kg}$  של מניטול IV במשך 20 דקות וחזור על כך אם אין תגובה ראשונית תוך 30 דקות עד שעתיים.
- סלין היפרטוני (3%),  $10-5 \text{ mL/kg}$  במשך 30 דקות, יכול להוות אלטרנטיבה למניטול או חלופה של טיפול אם אין תגובה ראשונית למניטול.
- גם מניטול וגם סלין היפרטוני צריכים להיות זמינים לצד המיטה.
- הרם את ראש המיטה.
- אינטובציה עשויה להיות נחוצה בחולה עם כשל נשימתי שעומד להתרחש, אך היפרוונטילציה אגרסיבית (ל- $\text{Pco}_2$  קטן מ- $2.9-2.9 \text{ kPa}$  [22 mm Hg]) מזוהה עם תוצאה מינורית ואיננה מומלצת.
- אחרי תחילת הטיפול בבצקת מוח, סריקת CT קרניאלית צריכה להתבצע על מנת לשלול גורמים תוך מוחיים אחרים אפשריים להתדרדרות הניירולוגית ( $\approx 10\%$  מהמקרים), בייחוד טרומבוזיס או דימום, שיכולים להיות מטופלים בדרך ספציפית.

## תחלואה ותמותה

גורמים נדירים אחרים לתחלואה ולתמותה כוללים:

- היפוקלמיה.
- היפרקלמיה.
- היפופוספטמיה חמורה.
- היפוגליקמיה.
- סיבוכים אחרים של מערכת העצבים המרכזית (קואגולציה אינטרה-וסקולרית מפורזת, טרומבוזיס של ה-dural סינוס, טרומבוזיס עורקי בסיסי).
- טרומבוזיס ורידי פריפריאלי.
- ספסיס.
- RCM (זיהום של הסינוסים והמוח, הנגרם ע"י פטריה) או mucormycosis של הריאות.
- דלקת ריאות של אספירציה.
- בצקת ריאתית.
- ARDS.
- אמפיזמה תת עורית, pneumothorax ו-pneumomediastinum.
- רבדומיוליזיס (תמס שריר).
- אי ספיקת כליות חריפה.

## נספח 6 - פרוטוקול טיפול בחולה הסוכרת: ניתוח אלקטיבי וניתוח חירום

## ניתוח חירום

- ערכי מטרה של גלוקוז לפני, במהלך הניתוח ולאחריו: 90-180 מ"ג אחוז.
- יש להבטיח הידרציה טובה + מתן אלקטרוליטים כנדרש. תמיסת נוזלים מומלצת: 0.45% NaCl. אם רמת נתון (מתוקן בהתאם לרמת הסוכר בדם) במגמת ירידה יש לעבור לתמיסת 0.9% NaCl. מתחת לרמת סוכר של 250mg% יש לתת תמיסה המכילה גלוקוז. יש להוסיף אשלגן לתמיסה (במיוחד אם ניתנת ליותר מ-12 שעות). מינון נוזלים כמקובל לפי משקל.
- מומלץ שימוש באינסולין IV - יש להכין תמיסה המכילה 1 יח' אינסולין לכל 1 מ"ל, להתחיל טיפול כמפורט בטבלה ולשנות מינונים בהתאם לכדיקות גלוקוז כל שעה.

ערכי גלוקוז (מ"ג אחוז)	קצב מתן אינסולין (U/kg/hour)
>140	0.025
140-200	0.05
200-250	0.075
<250	0.1

- אם רמת הגלוקוז יורדת מתחת ל-55 מ"ג% למרות מתן תמיסה המכילה גלוקוז, יש להפסיק מתן אינסולין תוך ניטור צמוד (מומלץ לא יותר מ-15 דקות).
- אם יש DKA מומלץ לדחות את הניתוח עד להחזרת נפח + תיקון אלקטרוליטים וחמצת.

## ניתוח אלקטיבי

- ניתוח אלקטיבי בחולה סוכרת מחייב היערכות מוקדמת, תוך התייחסות למצבו הבריאותי של החולה ולהתאמת הטיפול באינסולין לצום ולסוג הניתוח.
- אם האיזון המטבולי בעייתי יש לדחות את הניתוח עד השגת איזון סביר.
- יש לשאוף לבצע את הניתוח מוקדם בבוקר.
- בפרוצדורות גדולות (המחייבות הרדמה ממושכת) יש לאשפז לפחות יומיים לפני הניתוח.
- צום כמקובל.
- כשעתיים טרם הניתוח יש לתת אינסולין IV. אם רמת הגלוקוז יורדת מתחת ל-250 מ"ג% יש לתת תמיסה המכילה גלוקוז 5%.
- ערכי מטרה של גלוקוז - 90-180 מ"ג%.
- טיפול באינסולין בזמן ניתוח כמפורט בסעיף ניתוח חירום.
- התאמת אינסולין לפני הפרוצדורות:
- בזאלי - ללא שינוי.
- גם במצבי NPO (צום מוחלט) יש צורך לתת אינסולין בזאלי, תוך מעקב הדוק ואפשרות לתת תמיסת גלוקוז IV.
- חולה הזקוק לעירוי נוזלים בלילה - יקבל תמיסה המבוססת על גלוקוז 5%.
- רמות סוכר ימדדו אחת ל-4 שעות ובמידה וערך סוכר < 180mg% יוסף אינסולין קצר טווח.
- מומלץ כי התוכנית הטיפולית תיקבע בתיאום עם מרדים ורופא מומחה לסוכרת.
- עם חידוש הכלכלה הפומית יש להחזיר את הפרוטוקול הטיפולי בו מטופל החולה.

## נספח 7 - תקנות תעבורה בחולי סוכרת המטופלים באינסולין

העקרונות שיפורטו בהמשך מהווים אינדיקציה לרופאי המכון הרפואי לכתיחות בררכים לבירור מפורט יותר, תוך קבלת המידע הדרוש.

**טבלה 1.** חולה סוכרת סוג 1 בעל רישיון וחולה סוכרת סוג 2 עם טיפול אינטנסיבי באינסולין או במשאבה

HbA1c, סוג הטיפול וביטוי קליני	רישיון לרכב פרטי	רישיון לרכב מקצועי	רישיון לרכב ציבורי
10 ומטה ללא ארועי היפוגליקמיה	כן ובלבד שה-HbA1c הוא בתחום 6-10, או שניתנה חוות דעת מפורטת על ידי מומחה סוכרת מורשה	כן למשא קל, ובלבד שה-HbA1c הוא בתחום 6-10, או שניתנה חוות דעת מפורטת על ידי מומחה סוכרת מורשה לא למשא כבד ולא לגורר-תומך	מונית - כן ובלבד שה-HbA1c הוא בתחום 6-10, או שניתנה חוות דעת מפורטת על ידי מומחה סוכרת מורשה אוטובוס - לא
10 ומטה והיה לו ארוע היפוגליקמי	הרישיון יינטל למשך 6 חודשים מהארוע ולאחר מכן חוות דעת מומחה סוכרת מורשה	כן	כן
א. היפוגליקמיה משמעותית (סוכר מתחת ל-55 מ"ג %) שבעטייה החולה נזקק לסייע של אדם נוסף	חוות דעת מומחה סוכרת מורשה	כן	כן
ב. היפוגליקמיה קלה: גלוקוז בין 55 ל-70 וקיום סימפטומים, כאשר החולה התגבר על ההיפוגליקמיה בעצמו			

**טבלה 2.** חולה סוכרת סוג 1 מבקש רישיון וחולה סוכרת סוג 2 עם טיפול אינטנסיבי באינסולין או במשאבה

HbA1c, סוג הטיפול וביטוי קליני	רישיון לרכב פרטי	רישיון לרכב מקצועי	רישיון לרכב ציבורי
10 ומטה ללא ארועי היפוגליקמיה	כן ובלבד שה-HbA1c הוא בתחום 6-10, או שניתנה חוות דעת מפורטת על ידי מומחה סוכרת מורשה	כן למשא קל, ובלבד שה-HbA1c הוא בתחום 6-10, או שניתנה חוות דעת מפורטת על ידי מומחה סוכרת מורשה. לא למשא כבד ולא לגורר-תומך	לא
10 ומטה והיה לו ארוע היפוגליקמי	לא יינתן רישיון במשך 6 חודשים מהארוע ולאחר מכן חוות דעת של מומחה סוכרת מורשה	כן	לא
א. היפוגליקמיה משמעותית (סוכר מתחת ל-55 מ"ג %) שבעטייה החולה נזקק לסייע של אדם נוסף.	חוות דעת של מומחה סוכרת מורשה	כן	לא
ב. היפוגליקמיה קלה: גלוקוז בין 55 ל-70 או קיום סימפטומים, כאשר החולה התגבר על ההיפוגליקמיה בעצמו			



**נספח 8 - סוכרת ומצבי צום**

בקרב המשתתפים בכתיבת קווי ההנחיה בנושא זה אין הסכמה בנוגע לכך. בין המשתתפים יש הגורסים, כי אין לאפשר לחולה סוכרת מסוג 1 לצום בשל הסיכון הבריאותי הכרוך בכך. אחרים גורסים כי ניתן לאפשר לחולים מסוימים לצום עם הדרכה נכונה ותחת השגחה רפואית מתאימה. מחשש שחלק מהחולים יעשו שימוש בפרוטוקול כתוב שהפורום יפיץ ואינם מתאימים לכך ובשל הסיכון הבריאותי הגבוה לחולים אלה, לא נכתב פרוטוקול להתנהלות במצבי צום. ההנחיות יותאמו בצורה פרטנית לפי המטופל ובתיאום עם מדיניות הרופא המטפל בסוכרת.

## נספח 9 - הטיפול בסוכרת במצב חירום

מצבה הבטחוני של מדינת ישראל, המחייב לעתים כניסה למצב חירום, מצריך בהתאם לכך נקיטה בכללי התנהגות שאינם שגרתיים, כמו שהייה בחדר מוגן/מקלט, אף לזמן ממושך. עם זאת, גם במצב זה חשוב לשמור על איזון הסוכרת ולהתאים את הטיפול בה למצב המיוחד. ככלל, יש להקפיד ולמלא אחר הנחיות הטיפול הרגילות - הזרקות אינסולין ותזונה מתאימה - כפי שהומלצו על ידי הצוות המטפל, ורצוי לא לשנות את סדר היום הרגיל הנוגע למרכיבי הטיפול.

יש צורך להבטיח אפשרות של המשך הטיפול בחדר המוגן/מקלט למקרה של שהות ממושכת. יש לציין כי פרוטוקול זה נלקח מתוך הפרוטוקולים המקובלים במכון לסוכרת בבי"ח שניידר, ואינו תוצר דיון של כל חברי הצוות שכתבו את קווי ההנחיה.

### הציוד הנדרש בחדר המוגן/מקלט

יש לדאוג שבחדר יהיה כל הציוד הדרוש להזרקה:

- מזרקי אינסולין/עטי אינסולין/מחטים לעט.
- בקבוקוני אינסולין.
- צמר גפן + אלכאהול.
- מכשיר לבדיקת סוכר, דוקרנים ומקלונים.
- מקלונים לבדיקת אצטון בשתן.
- ציוד החלפה למשאבה + אינסולין + מזרקים רגילים + בטריות רזרביות.
- רישום מינוני הזרקה, דף כוננים או מספר טלפון חירום.
- מכשיר טלפון נייד + מטען.
- ערכת גלוקגון למקרה של היפו קשה עם איבוד הכרה.
- יש לארוז את הציוד הנ"ל בקופסה מפלסטיק או מתכת הניתנת לנשיאה, כשהיא סגורה היטב, כך שתמיד תהיה ערכה לטיפול בסוכרת בשעת חירום.
- פחיות או בקבוקים של משקאות קלים ממותקים בסוכר בכמות של 2 ליטר לפחות, בנוסף לשתייה הרגילה (מים או משקאות דיאט).
- קוביות סוכר - כל קובייה מכילה 5 גרם סוכר.
- לחם ו/או ביסקוויטים ו/או קרקרים/מציות (בהתאם להעדפה אישית) - בכמות של 500 גרם.

### הטיפול המומלץ

ברוך ככל, אין לשנות את מינון האינסולין היומי, וכן אין לשנות את התפריט ואת זמני הארוחות המותאמים לטיפול התרופתי.

אם הוזק אינסולין לפני הכניסה לחדר המוגן/מקלט והמטופל לא הספיק לאכול, יש להקפיד לשתות לפחות כוס שתייה ממותקת כמו קולה, מיץ ממותק או 4 קוביות סוכר. אם מתאפשר, עדיף לאכול 4 ביסקוויטים (2 מנות תחליף פחמימה), במקום שתייה מומתקת בסוכר.

### במקרה של היפוגליקמיה:

אם יש סימני היפוגליקמיה, כמו הזעה מרובה, רעד, רעב פתאומי, חולשה, סחרחורת או בלבול - יש לשתות מיד כוס אחת לפחות של שתייה מומתקת ומיד אחר כך לאכול פרוסת לחם או 2 ביסקוויטים או קרקרים.

### במקרה של שהות ממושכת בחדר המוגן/ מקלט (מעל שעה וחצי):

אם השהות בחדר המוגן/ מקלט מתמשכת מעל שעה וחצי ממועד ההזרקה המתוכנן ואין ברשות המטופל מכשיר לבדיקת רמת סוכר הדם - יש להזריק את האינסולין בהתאם למינון הרגיל ולאכול ארוחה רגילה הכוללת פחמימות (לפחות 2 מנות). אם אין ארוחה המכילה פחמימות יש לשתות שתייה מומתקת בסוכר בכמות של 1

כוסות ולאכול פרוסת לחם או 2 ביסקוויטים או קרקרים.  
נוכר טוב, כי אם חשים הרגשה של היפוגליקמיה - יש לשתות מיד כוס אחת לפחות של שתייה מומתקת בסוכר ומיד אחר כך לאכול 2 ביסקוויטים או קרקרים.

#### **למשתמשים במשאבת אינסולין:**

יש להמשיך את המינון הבסיסי הרגיל ולהחליט על מינוני הבולוסים בהתאם לערכי הסוכר והנגישות לאוכל.

#### **סיכום**

במצב חירום, סוכרתיים חייבים להמשיך ולשמור על הוראות הטיפול בסוכרת ולשמר עד כמה שניתן את סדר היום הרגיל: לאכול על פי המומלץ, ולהקפיד על זריקות.