

השמנה ופעילות גופנית בילדים

מאת: די"ר אלון אליקים מ.ס.מ. Ⓢ
מרכז ספורט ובריאות לילדים ולנוער, מחלקת ילדים, בית-החולים "מאיר", כפר-סבא

השמנה היא מחלת הילדים הכרונית הנפוצה ביותר בעולם המערבי. מחקרים מראים כי לעלייה בשכיחות ההשמנה קשר הדוק לירידה בפעילות הגופנית בקרב ילדים ומתבגרים. היות שהשמנה בילדות מגבירה את הסיכון להשמנה בבגרות הרי שלטיפול בהשמנה למניעתה בילדים ובמתבגרים חשיבות רפואית מחדרונה ראשונה.

השמנה היא מחלת הילדים הכרונית הנפוצה ביותר בעולם המערבי. כרבע מן הילדים בארה"ב מוגדרים "שמנים", עלייה ניכרת של כ-20% בעשור האחרון בלבד¹.

אין נתונים מדויקים על שכיחות ההשמנה בילדים ובמתבגרים בישראל, אבל מקובל לחשוב כי מדובר כיום במספרים דומים.

הסיכון של ילד להורים שמנים לפתח השמנה גבוה פי 2-3 לעומת ילד להורים שאינם שמנים². העלייה בשכיחות ההשמנה התרחשה למרות ירידה בצריכת שומנים ושתיים מינימליים בצריכה הקלורית הכללית. מכאן נובע שהעלייה בשכיחות ההשמנה נובעת בעיקר מירידה של ממש בפעילות הגופנית בקרב ילדים ומתבגרים³.



20
סגנון היים



הנותרות לביצוע פעילות גופנית. אך קרוב לוודאי כי גורם חשוב לא-פחות הוא העלייה בצריכת מזון במהלך הצפייה בטלוויזיה, בין היתר, עקב שידורי הפרסומות הרבים למזונות עתירי-אנרגיה בזמן שידור תוכניות לילדים. בנוסף, לאחרונה נמצא כי רמת הפעילות היומיומית הבסיסית במנוחה של ילדים בגיל 8-12 בזמן צפייה בטלוויזיה נמוכה משמעותית לעומת רמתה בזמן מנוחה ללא צפייה בטלוויזיה¹¹.

השמנה וכושר גופני

שאלה חשובה נוספת היא, האם לילדים שמנים כושר גופני ירוד בהשוואה לילדים לא-שמנים? התשובה לשאלה זו חשובה במיוחד לצורך תכנון תוכנית אימון גופני לילדים ולמתבגרים שמנים במסגרת ניסיון להפחתה במשקל. שכן אם לשמנים כושר גופני ירוד, אזי יש להתחיל את תוכנית האימון הגופני בהדרגה ובעוצמה ובתדירות נמוכה.

אבל אם עצם נשיאת משקל גופם היא למעשה "אימון", אזי כושרם הגופני יכול להיות תקין ואף טוב, ותוכנית האימון צריכה להיות בעוצמות ובתדירויות גבוהות.

עבודות רבות¹² הצביעו על כושר גופני ירוד בקרב ילדים שמנים. כושר גופני בנוי משני מרכיבים לפחות: מרכיבים התלויים במסת השריר, ומרכיבים איכותיים שאינם תלויים במסת השריר, כגון מספר כלי הדם בשריר, יכולת ניצול החמצן על-ידי השריר וכדומה.

עבודה שפרסם לאחרונה מחבר מאמר זה¹³ המנסה לפתור שאלה זו, מצאה כי כושרם הגופני של ילדים שמנים נמוך, כיוון שמסת השריר שלהם נמוכה יחסית למשקלם ולא בשל פגם באיכות השריר.

ילדים שמנים יכולת ירודה גם במרכיבי כושר גופני הקשורים לכות, וביוחד בפעילויות הדורשות את נשיאת משקל גופם¹⁴. אולם ירידה זו אינה נובעת מירידה בכוח השריר או מהפרעה ביכולת כיווץ השריר, אלא ככל הנראה גם היא נובעת מעודף המשקל ששרירים אלה צריכים לשאת¹⁵. נוסף על כך, לילדים שמנים (במיוחד לילדים שמנים מאוד) הפרעה ביעילות התנועה, הפרעה זו מתבטאת בצריכה מטבולית רבה יותר בביצוע פעילות גופנית (נושאת משקל ושאינה נושאת משקל) לעומת ילדים דלים¹⁶.

אלה כמה מן הסיבות האפשריות לירידה בפעילות הגופנית: תהליכי אורבניזציה (עיר), סיבות בטיחות (עלייה בשיעור הפשיעה בערים, ובישראל - ייתכן גם בשל העלייה בפיגועי הטרור), סיבות כלכליות (צמצום במספר שעות החינוך הגופני בבתי-הספר ובמספר היחסי של מגרשי המשחקים בערים), התקדמות הטכנולוגיה (טלוויזיה ומשחקי-מחשב) וסוגיות של ביטוח רפואי המגבילות את הפעילות הגופנית בבתי-הספר אחרי שעות הלימודים.

הילד השמן נמצא בסיכון מוגבר לפיתוח גורמי-סיכון למחלות שונות כגון יתר-לחץ-דם, רמות כולסטרול גבוהות (Hypercholesterolemia), עמידות לאינסולין, בעיות נשימה, בעיות אורתופדיות ובעיות פסיכולוגיות. יתרה מכך, למבוגרים שהיו שמנים בצעירותם סיכון כפול ללקות במחלות-לב כלליות לעומת מבוגרים שלא היו שמנים בצעירותם, גם אם אינם שמנים כבגרותם¹⁷.

השמנה בילדות מגבירה את הסיכון להשמנה בבגרות. כ-40% מן הילדים השמנים בגיל 7 וכ-70% מן המתבגרים השמנים יהיו מבוגרים שמנים¹⁸. מכאן שלטיפול בהשמנה ולמניעתה בילדים ובמתבגרים חשיבות רפואית ממדרגה ראשונה.

באטיולוגיה (חקר הגורמים למחלות) מייחסים לפעילות הגופנית חשיבות מכרעת במניעת השמנה ובסיבוכיה ובטיפול בהם. במאמר זה נסקור את הקשר שבין פעילות גופנית להשמנה, ואת תפקידה של פעילות זו כמניעה ובטיפול המשולב הכוללני בהשמנת ילדים ומתבגרים.

חסר בפעילות גופנית והשמנה בילדים - קשר סיבתי?

השמנה תתרחש כאשר צריכת האנרגיה מן המזון גבוהה מסך כל האנרגיה שאדם מוציא ביממה (TEE - Total Energy Expenditure). סך-כול האנרגיה שאדם מוציא ביממה מורכב מן הסכום של האנרגיה הנדרשת לפעילות יומיומית בסיסית במנוחה (RMR - Resting Metabolic Rate) האנרגיה הנדרשת לספיגת המזון, והאנרגיה הנדרשת לצורך ביצוע פעילות גופנית.

האנרגיה הנדרשת לצורך ביצוע פעילות גופנית היא כ-20%-25% מסך כל האנרגיה שאדם מוציא ביממה בילדים או במתבגרים שאינם פעילים, אך חלקה היחסי יכול לעלות במידה רבה כאשר קיימת עלייה בפעילות הגופנית.

מחקרים רבים הראו כי ילדים שמנים פעילים פחות מילדים בני גילם שאינם שמנים¹⁹, ואולם, מחקרים אחרים לא מצאו פעילות גופנית מעטה יותר או סך הוצאת האנרגיה נמוך יותר בילדים שמנים לעומת ילדים דלים²⁰. הסיבה להבדלים אלה נעושה, בין היתר, בהבדלים בשיטות המדידה ובעובדה שבחלק מן המחקרים לא נתנו ביטוי למסת הגוף של הנחקרים.

חשוב לציין כי ירידה בפעילות הגופנית עלולה להוביל להשמנה באמצעות הגברת דפוסי התנהגות הגורמים להשמנה, הנפוצים יותר בקרב ילדים לא-פעילים, ולא רק על-ידי ירידה בסך כל הוצאת אנרגיה.

הדוגמה הטובה ביותר לכך היא צפייה בטלוויזיה שהיא אחד מדפוסי ההתנהגות הנפוצים בקרב ילדים בעולם המערבי שאינם פעילים גופנית. השמנה קשורה ישירות למספר שעות הצפייה השבועיות בטלוויזיה. הסיכון להשמנה גדל כ-2% על כל שעת צפייה בטלוויזיה, בייחוד במתבגרים²¹. צפייה בטלוויזיה יכולה להעלות את הסיכון להשמנה על-ידי צמצום שעות הפנאי

נשאלת השאלה, אם-כן לשם מה לטרוח?
התשובה לכך היא שלפעילות הגופנית השפעה מצטברת, ואם
נתמיד בה, הרי גם ללא שינוי הרגלי התזונה יהיה אפשר להיפטר
מאותו קילוגרם שזכנן במשך כחודש וחצי (קצב המקביל
לכ-8 ק"ג שזכנן בשנה).

אין ספק כי יעילות האימון הגופני לטיפול בהשמנה, ובעיקר
בהשפעותיה המטבוליות, עולה באופן ניכרת כאשר היא משולבת
עם חינוך לתזונה המכוונת לירידה בצריכה הקלורית היומית
ועם תוכנית לשינוי דפוסי ההתנהגות.

שאלה שמטרידה רבים היא, האם העלייה בפעילות הגופנית
תגרום לעלייה בתיאבון ועקב כך תימנע את ההפחתה במשקל?

התשובה לשאלה זו מעט מורכבת, שכן אתלטים צעירים
(המבצעים פעילות גופנית אינטנסיבית) אכן אוכלים יותר לעומת
ילדים שאינם פעילים¹¹, אך ברמת פעילות גופנית נמוכה
(הקיימת בדרך-כלל אצל ילדים ומתבגרים שמנים) הגברת
הפעילות הגופנית אינה גורמת לעלייה בתיאבון¹².

שאלה נוספת, היא האם הפעילות הגופנית המוגברת שבמסגרת
תוכנית ההרזיה תוביל "לפיצוי" שיתבטא בירידה בפעילות
הגופנית ביתר שעות היום, וכך שסך-כול הוצאת האנרגיה
היומית לא תשתנה, או שהשינוי יהיה זניח?

שאלה זו נבחנה לאחרונה, ונמצא כי מתבגרים ומתבגרות
שהשתתפו בתוכנית אימון גופני (אימון סבולת - שעתיים ביממה,
5 ימים בשבוע, למשך 5 שבועות) אכן היו פעילים פחות

השפעתה של התוכנית לאימון גופני

אימון גופני הוא מרכיב חיוני בכל תוכנית לשמירת משקל או
להפחתתו במשקל בילדים ובמתבגרים.

הפחתת שיעורי השומן היא רק אחת ממטרותיו של האימון
הגופני. נוסף על כך, תורם האימון הגופני לשיפור הכושר הגופני
והדימוי העצמי¹³.

הפעילות הגופנית מסייעת גם לשיפור ולתיקון הפרעות מטבוליות
הנגרמות על-ידי ההשמנה. כפי שצינתי קודם, השמנה מאופיינת
בעמידות לאינסולין, ופעילות גופנית מאופיינת בצמצום עמידות
זו¹⁴. אימון גופני מביא גם לידי שיפור מאזן שומני הדם ולירידה
ברמות הטריגליצרידים, סך-כול הכולסטרול והכולסטרול
ה"רע" (LDL) ולעלייה ברמות הכולסטרול ה"טוב" (HDL)¹⁵.

חשוב לציין כי השיפור במאזן שומני הדם בעקבות פעילות
גופנית מופיע בשכיחות גבוהה יותר בקרב בני-אדם שמנים
שפרופיל שומני הדם שלהם היה לא-תקין.

היות שתוכניות אימון גופני מלוות גם בהפחתה במשקל, קשה
לבודד את הגורם לשיפור מאזן שומני הדם ולקבוע אם הוא
הפעילות הגופנית עצמה, ההפחתה במשקל, או השילוב ביניהם.

אימון גופני מלווה גם בהפחתה בלחץ-הדם¹⁶. הפחתה זו אמנם
מעטה, אך יכולה למנוע את הצורך בטיפול תרופתי. השפעות
אלה של הפעילות הגופנית בילדים והמתבגרים שמנים, יש בהן
לצמצם במידה רבה את הסיכון לפתח מחלות-לב כליליות
בעתיד.

22
גון היים

תוכניות אימון גופני לצורך הפחתה בשומני הגוף (adiposity)
יעילות במיוחד בילדים ובמתבגרים שמנים¹⁷, ככל שתוכנית
האימון ארוכה יותר¹⁸. ואולם בילדים שאינם שמנים, לתוכנית
האימון הגופני השפעה מוגבלת בלבד על שומני הגוף¹⁹.

בעבודה שפורסמה לאחרונה²⁰ נמצא כי חמישה שבועות של
תוכנית אימון סבולת שעברו בנות מתבגרות שאינן שמנות, לא
גרמו לירידה בשומן התת-עורי בשומן התוך-בטני או בשיעורי
השומן בירכיים כפי שנבדקו על-ידי MRI. אולם במקביל נצפתה
עלייה בשיעורי השומן בירכיהן של הבנות המתבגרות מקבוצת
הביקורת אשר לא ביצעו אימון גופני. היות שעלייה בשיעורי
השומן היא אחד ממאפייני גיל ההתבגרות בבנות, ייתכן כי
התפקיד של האימון הגופני בבנות מתבגרות הוא מניעת צבירת
השומנים "הפיזיולוגית", ולא דווקא ירידה בשיעורי השומן.

אף שפעילות גופנית יעילה לבקרת משקל הגוף, השפעתה
איטית בהשוואה לדיאטה דלת-קלוריות. הסיבה העיקרית לכך
היא שרק באופן נדיר המאזן הקלורי השלילי בילדים כתוצאה
מפעילות גופנית גדול מ-300 קלוריות ליממה. לעומת זאת,
דיאטות דלות-קלוריות יכולות לגרום למאזן קלורי שלילי של
1,000 קלוריות יותר ליממה.

לדוגמה, ילד השוקל 40 ק"ג מאבד כ-200 קלוריות ב-30
דקות של משחק כדורגל, ב-45 דקות של משחק טניס, או
בשעת הליכה בקצב של 6 ק"מ לשעה. חישוב מתמטי פשוט
יראה כי על-מנת להפחית 1 ק"ג שומן (9,000 קלוריות) יש
לרוץ או לשחק טניס למעלה מ-20 שעות²¹.





23
סבון חי

הבעיה העיקרית היא, שגם אם התוכנית המשולבת (פעילות גופנית + דיאטה) מוצלחת ואכן גורמת לירידה במשקל הגוף או בשיעורי המשקל, הרי ההשפעה היא בדרך-כלל לטווח קצר בלבד, ואילו בטווח הארוך ניכרת חזרה הדרגתית למשקל ההתחלתי העודף¹⁷⁷. עובדה מתסכלת זו נובעת בחלקה מהשפעות גנטיות, אך היא מבליטה את חשיבותם של השינויים בהתנהגות.

כמה עבודות הראו כי חשוב ביותר שתוכנית ההרזיה תוביל לשינויים בדפוסי ההתנהגות על-מנת לשמור את השפעותיה לטווח הארוך¹⁷⁸. יתרה מכך, סיכויי ההצלחה של תוכנית כזו, לטווח הקצר או הארוך, עולים בצורה ניכרת כאשר התוכנית מערבת את כלל בני המשפחה¹⁷⁹.

למרבה ההפתעה אף-על-פי שהתופעה של השמנת ילדים מתקרבת לממדים של מגפה, הרי יש מעט מאוד תוכניות רב-תחומיות להפחתה במשקל לילדים בהשוואה למבוגרים.

במרכז ספורט ובריאות לילדים ולנוער במחלקת הילדים בבית-החולים "מאיר" בכפר-סבא מופעלת זה כשנתיים תוכנית המשלבת שינויים בתזונה ובדפוסי התנהגות, והדגשת הפעילות הגופנית לטיפול ולמניעת השמנה בילדים ומתבגרים. ההשתתפות בתוכנית אינה מוגבלת בזמן, ולמשתתפים אפשרות יציאה אחת ל-3 חודשים. התוכנית כוללת מעקב רפואי לקביעת מידת ההשמנה ולשליטת סיבות אורגניות להשמנה; ייעוץ פיזיולוגי וביצוע מבחני מאמץ לקביעת הכושר הגופני; ייעוץ תזונתי המתמקד בעיקר בהקניית הרגלי תזונה נכונים, ובמידת הצורך ניתן הפרט אישי; ותוכנית אימון גופני (שני אימונים שבועיים והדרכה לפעילות ביתית נוספת).

177 ילדים השתתפו בתוכנית מעקב של שלושה חודשים במרכז ספורט ובריאות לנוער בבית-החולים, ומתוכם המשיכו 65 ילדים בתוכנית למשך 6 חודשים. במסגרת המעקב נמדדו משקל הגוף (BMI) Body Mass Index, וזמן ריצה על מסילה נעה - כמדד לכושר הגופני. היות ש-BMI עולה באופן נורמלי עם הגיל, שמירת BMI נחשבת להצלחה.

ובשעות שמעבר לתוכנית האימון לעומת קבוצת הביקורת. אך למרות זאת, סך-כול הוצאת האנרגיה היומית שלהם היה גבוה ב-15% מזה של קבוצת הביקורת¹⁸⁰.

אחת הבעיות הקשות ביותר בתוכניות הרזיה היא, שדיאטה דלת-קלוריות גורמת - בנוסף לירידה במסת השומן - גם לירידה במסת השריר (כ-30% מסך-כול הירידה במשקל). תגובה כזו בייחוד לאורך זמן בהחלט אינה רצויה בילדים במיוחד בתקופת צמיחתם. לפיכך, אחד היתרונות החשובים ביותר של השילוב בין פעילות גופנית לדיאטה הוא העובדה שהפעילות הגופנית, על-ידי פעולתה לבניית שריר, מאטה ואף מונעת את תהליך הרס השריר הנגרם בהרזיה המבוססת על דיאטה בלבד.

החברה המערבית בימינו מדגישה בצורה קיצונית את דמות הרזה והחטוב כמודל ליופי.

התוצאות החברתיות והפסיכולוגיות הנובעות מהדגש זה קשות וכוללות השפעה על דימוי העצמי, מצב רוחו ונפשו של השמן, ועלויות להביא לידי הפליה חברתית. לדוגמא: פחות שמנים מתקבלים למכללות ולעבודה בארה"ב¹⁸¹.

בשל מצב חברתי זה יש לילדים השמנים ובני משפחתם ציפיות בלתי-הגיוניות מתוכנית ההרזיה. לפיכך, חשוב ביותר לקבוע ציפיות ומטרות הגיוניות והאפשריות להשגה מתוכנית ההרזיה. לדוגמא, במבוגרים הירידה במשקל מגיעה בדרך-כלל לכ-10% ממשקלם ההתחלתי; בילדים צפוי שהירידה תהיה מעטה יותר ואפילו שלא תהיה ירידה אלא רק שמירה על משקל הגוף; אבל הצמיחה לגובה המתרחשת בו-זמנית, מביאה לשינוי הרצוי בפרופורציות הגוף.

נתונים אלה ממחישים את הצורך בתוכניות משולבות - שילוב של תזונה, התנהגות ופעילות גופנית - לטיפול בהשמנה של ילדים ושל מתבגרים.

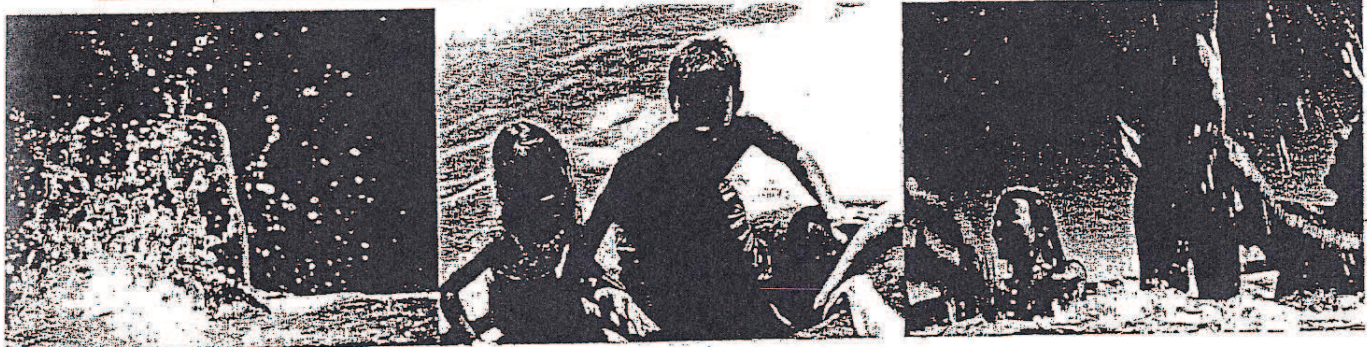
אין בידינו כעת נתונים לגבי שיעורי הצלחת התוכנית בטווח הארוך. אולם הרעיון של התמקדות בעיקר בשינוי הרגלי התזונה וסגנון החיים בשילוב אימון גופני פעמיים בשבוע ותוספת פעילות אישית - רעיון זה הוא בר-ביצוע בקלות יחסית, גם לאחר שהילד ומשפחתו מחליטים לנטוש את התוכנית המובנית ולהמשיך באופן עצמאי.

עוד חשוב לציין כי שיעורי ההצלחה בטווח הארוך של ילדים ושל מתבגרים בעלי עודף משקל אשר השתתפו בתוכניות להפחתת משקל, בדרך-כלל גבוהים יותר מאלה של מבוגרים.

הכותב הוא מומחה ברפואת-ילדים ובאנדוקרינולוגיית-ילדים ומנהל מרכז ספורט ובריאות לילדים ולנוער במחלקת הילדים בבית-החולים "מאיר" בכפר-סבא. למידע נוסף ניתן לפנות לד"ר אלון אליקים, מרכז ספורט ובריאות לילדים ולנוער, מחלקת ילדים, בית-חולים "מאיר", כפר-סבא, טלפון: 09-7471076.

- להלן כמה נתונים אשר נאספו עם תום התוכנית:
- * 65% מן הילדים ירדו במשקל, וב-74% מן הילדים היתה ירידה ב-BMI.
 - * עיקר הירידה במשקל וב-BMI היתה בשלושת החודשים הראשונים למעקב.
 - * לא נמצאו הבדלים בהפחתה במשקל בין בנים לבנות, או בין מתבגרים לילדים שטרם החלו להתבגר.
 - * במשפחות שבהן שני ההורים לא היו שמנים היו שיעורי ההצלחה גבוהים באופן משמעותי לעומת משפחות שבהן היו שני ההורים שמנים.
 - * כל המשתתפים שיפרו שיפור של ממש את כושרם הגופני כפי שנמדד במבחן המאמץ.
 - * מספר שעות הצפייה בטלוויזיה בקרב המשתתפים בתוכנית, ירד ירידה ניכרת.

הצלחתה של קבוצה זו בולטת בייחוד לנוכח העובדה ש-95% מן הילדים בעלי עודף משקל שהיו במעקב מרפאת ההשמנה בבית-החולים ואשר לא יכלו להשתתף בתוכנית מטעמים טכניים, המשיכו לעלות במשקל אף שהופנו לייעוץ תזונתי בקהילה, ואף שהומלץ להם לעסוק בפעילות גופנית באופן עצמאי.



References:

1. Troiano R.P., Flegal K.M., Kuczmarski S.M. & al., "Overweight Prevalence and Trends for Children and Adolescents", Arch Pediatr Adolesc Med, 1995; 149: 1085-1091.
2. Okamoto E., Davidson L.L. & Conner D.R., "High Prevalence of Obesity in Inner-City Schoolchildren", Am J Dis Child, 1993; 147: 155-159.
3. Alexandrov A., Isakova G., Maslennikova G. & al., "Prevention of Atherosclerosis Among 11-Year-Old Schoolchildren in Two Moscow Administrative Districts.", Health Psych, 1988; 7 (suppl): 247-252.
4. Schlicker S.A., Borra S.T. & Regan C., "The Weight and Fitness Status of United States Children", Nutr Rev, 1994; 52:11-17.
5. Bar-Or O., "Obesity", In: Sports and Exercise for Children With Chronic Health Conditions", B. Goldberg (Ed.), Champaign, IL: Human Kinetics, 1995; 335-353.
6. Mosseberg H.O., "40-Year-Follow-Up of Overweight Children", Lancet, 1989; 2: 491-493.
7. Bacque M.D., Katch V.L., Socchini A.P., & al., "Coronary Risk Incidence of Obese Adolescents: Reduction by Exercise Plus Diet Intervention", Pediatrics, 1988; 81: 605-612.
8. Bandini L.G., Schoeller D.A. & Dietz W.H., "Energy Expenditure in Obese and Non-Obese Adolescents", Pediatr Res, 1990; 27:198-203.
9. Dietz W.H., & Gortmaker S.L., "Do We Fatten Our Children in the Television Set? Obesity and Television Viewing in Children and Adolescents", Pediatr, 1985; 75: 807-882.
10. Kesges R.C., Shelton M.L. & Kiesges L.M., "Effects of Television on Metabolic Rate: Potential Implication for Childhood Obesity", Pediatrics, 1993; 91:231-286.
11. Bar-Or O., "Pediatric Sport Medicine for the Practitioner: From Physiological Principles to Clinical Implications", New-York Springer Verlag; 1983.
12. Eliakim A., Burke G.S. & Cooper D.M., "Fitness, Fatness, and the Effect of Training Assessed by Magnetic Resonance Imaging and Skin Folds Measurements in Healthy Adolescent Females", Am J Clin Nutr, 1997; 66: 223-231.
13. Blimkie C.J.R., Sale D.G. & Bar-Or O., "Voluntary Strength, Evoked Twitch Contractile Properties, and Motor Unit Activation of Knee Extensors in Obese and Non-Obese Adolescent Males", J Appl Physiol, 1990; 61: 313-318.
14. Bar-Or O. "Pathophysiologic Factors Which Limit the Exercise Capacity of the Sick Child", Med Sci Sports Exer, 1988; 18: 276-282.
15. Nichols J.F., Bigelow D.M. & Canine K.M., "Short Term Weight Loss and Exercise Training Effects on Glucose-Induced Thermogenesis in Obese Adolescent Males During Hypocaloric Feeding", Int J Obesity, 1989; 13: 683-690.
16. Endo H., Takagi Y., Nazue T. & al., "Beneficial Effects of Dietary Intervention on Serum Lipids and Apolipoprotein Levels in Obese Children", Am J Dis Child, 1992; 146: 303-305.
17. McKenzie T.L., Buono M. & Nelson J., "Modification of Coronary Heart Disease Risk Factors in Obese Boys Through Diet and Exercise", Am Cor Ther J, 1984; 38: 35-37.
18. Bar-Or O. & Baranowski T., "Physical Activity, Adiposity and Obesity Among Adolescents", Pediatr Exer Sci, 1994; 6: 348-360.
19. Sasaki J., Shindo M., Tanaka H. & al., "A Long-Term Aerobic Exercise Program Decreases the Obesity Index and Increases the High Density Lipoprotein Cholesterol in Obese Children", Int J Obesity, 1987; 11: 339-345.
20. Wilmore J.H., "The CH McCloy Lecture - Appetite and Body Composition Consequent to Physical Activity", Res Q Exer sport, 1983; 54: 415-425.
21. Berg K. "Body Composition and Nutrition of Adolescent Boys Training For Bicycle Racing", Nutr Metab, 1972; 14: 172-80.
22. Meyer J., "The Best Diet is Exercise", In: Collipp P.J. (ed.), Childhood Obesity, Littleton, MA: PSG Publishing Co., 1980, 207-222.
23. Ambler C., Eliakim A., Brasel J.A., & al., "The Effect of Fitness and Exercise Training on the Dietary Intake of Healthy Adolescents", Int J Obesity (In press).
24. Eliakim A., Barstow T.J., Brasel J.A., & al., "The Effect of Exercise Training on Energy Expenditure, Muscle Volume and Maximal Oxygen Uptake in Adolescent Females", J Pediatr, 1996; 129: 347-353.
25. Friedman M.A. & Brownell K.D., "Psychological Correlates of Obesity: Moving to the Next Research Generation", Psychol Bull, 1995; 117: 3-20.
26. Epstein L.H., Wing R.R., Penner B.C. & Kress M.J., "Effect of Diet and Controlled Exercise on Weight Loss in Obese Children", Pediatrics, 1985; 107: 358-361.
27. Mahan L.K., "Family-Focused Behavior Approach to Weight Control in Children", Pediatr Adolesc Endocr, 1987; 34: 983-996.