

שינויים במרכיבי הכושר הגופני עם עליית הגיל אצל כדורגלנים צעירים (ובטריית מבדקים למחלקת נוער)

יוסי סולומון

מוסמך במדעי החינוך הגופני, M.P.E

במגמה למדעי החיים של הפעילות הגופנית, בתחום פיזיולוגיה של המאמץ

שינויים פיזיולוגיים במהלך משחק

הכדורגל

בתהליכים האירוביים משתחררת אנרגיה מחמצון של חומרים האצורים בתאי השרירים, ובאנאירוביים - מפירוקן של תרכובות עתירות זרחן ללא נוכחות חמצן. כאשר פעולת הכדורגל אינה עצימה מונע גופו בעיקר על-ידי אנרגיה המופקת מחומצות שומניות ומגליקוגן. אך לשם ביצוע של מאמצים מרביים מופעלים תהליכים אנאירוביים הגורמים לעלייה ברמת חומצת החלב האנרגיה הנחוצה.

הכושר האירובי של הכדורגלן נמדד ביכולתו לקלוט חמצן מהאטמוספירה ולהעבירו, באמצעות ההמוגלובין שבכדוריות הדם האדומות, לתאי השריר. את כושרו האירובי מבטא הכדורגלן ביכולת לנוע ברציפות ולמשך זמן רב בקצב מהיר, יכולת המחייבת דופק גבוה וניצול אחוז משמעותי מן היכולת המרבית לקלוט חמצן.

שינויים פיזיולוגים בתחום האירובי

מדידות מעבדה שנערכו לכדורגלנים מראות שכושרו האירובי של שחקן הכדורגל גבוה יותר מזה של שחקני כדור אחרים (כדורסל, כדורעף וכדוריד) ומגיע בקבוצות מסוימות לכדי 65-70 (מ"ל/ק"ג/ד').

הכדורגלן האיכותי מסוגל לנוע בקצב המחייב הספקה שוטפת של 45-50 מיליליטר חמצן לכל ק"ג מגופו בכל דקה במשחק (כ-75%-80% מיכולתו המרבית).

כושרם האירובי של הכדורגלנים מאפשר להם לנוע למרחק של 11-12 ק"מ למשחק בקצב מהיר ובנוחות יחסית וגם דוחה תהליכים אנאירוביים מגבירי עייפות.

שינויים פיזיולוגיים בתחום האנאירובי

הכושר האנאירובי של השחקן מתבטא בעיקר ביכולתו להתאושש במהירות בין מאמץ מרבי אחד למשנהו ובהצטברות נמוכה של חומצת חלב בשריריו כתוצאה מכך.

מרבית המדידות של רמת חומצת החלב בדם שבוצעו בכדורגלנים הצביעו על רמה נמוכה יחסית (לרוב 5-8 מילימול/ליטר). המסקנה מכך היא שכמות חומצת החלב תלויה ברמת האינטנסיביות ובכמות הגליקוגן בשרירים.

ערכי חומצת החלב שנמדדו אצל כדורגלנים מלמדים אותנו שמרבית האנרגיה לתנועתם במגרש מופקת ממקורות אירוביים ולא אנאירוביים. המסקנה מכך שיש להדגיש ביתר שאת את פיתוח הכושר האירובי של הכדורגלן.

איפיוני התנועה במשחק הכדורגל

- התנועה במגרש – היא בין 50 – 75 דקות מתוך 90 דקות המשחק.

- השחקן נע למרחק 10-12 קילומטר למשחק. (מיפוי תנועתו של הכדורגלן במשחק מצביעה על תבנית התנועה הממוצעת הבאה (אחוז מתוך הקילומטראז'): 25% הליכה (קצב של עד 6 קמ"ש), 35% ריצה קלה (קצב של 8 קמ"ש), 20% ריצה מהירה תת-מרבית (קצב של 12-18 קמ"ש), 10% מיאוצים מרביים (קצב של יותר מ-30 קמ"ש) וכ-10% תנועה לצדדים ולאחור)

- שחקן מבצע במשחק כ- 40-50 מיאוצים מרביים למרחק כולל של כ- 1000 מטרים, 10-15 תיקולים, 10-15 ניתורים, נגיחות, נפילות, קימות, ריצות לצדדים ולאחור, כדרור וכיו"ב.

- קיים הבדל בין המרחקים שנעים שחקני ההגנה, מרכז שדה ושחקני החוד. שחקני מרכז השדה הם הניידים ביותר (כ-10% יותר מעמיתיהם).

• הכדורגלן מבצע בין 1000 ל-1200 פעולות למשחק, כלומר, פעולה שונה כל 6-5 שניות.

• משך המנוחה האקטיבית (הליכה וריצה קלה) בין פעולה מאומצת אחת לשנייה הוא כ- 2-3 דקות.

• המרחק הממוצע בתנועה עם כדור הוא רק 2% מכלל המרחק שנע השחקן במשחק, כלומר 200-240 מ' בלבד. ב-98% הנותרים מתבצעת תנועה ללא כדור.

• שחקנים מבצעים מאמץ מרבי (מיאוך, תיקול, ניתור וכיו"ב) אחת ל-80-90 שניות ומאמץ תת-מרבי פעם בחצי דקה .

• ההבדלים בין שחקני עילית ואחרים בכדורגל המודרני מתבטאים ביכולת לרוץ את אותו מרחק בעצימויות גבוהות יותר: מיאוצים רבים יותר, במהירויות גדולות יותר ובהפסקות קצרות יותר ביניהם.

סיבולת

היכולת לבצע פעילויות ממושכות תלויה בצח"מ (צריכת חמצן מרבית). בכדורגל צריכת החמצן היא 75% מצריכת החמצן המרבית.

נמצא שמי שיש לו צח"מ גבוה כיסה יותר מרחק במשחק. הצח"מ מאפשר פעילות כוללת רחבה יותר וגם התאוששות טובה יותר מהספרינטים. היכולת האירובית היא יכולת קריטית לשחקני הכדורגל ולכן חשוב לפתח אותה.



Yo yo test



מהירות

במהלך המשחק מתבצע ספרינט קצר כל 1.5 דקות. במשחק מתבצעים כ- 60-80 ספרינטים לאורך ממוצא של 15 מטר. הספרינטים מהווים 11% מהתנועה במגרש. מתוך 11% ספרינט 62% מתוך זה ספרינט עם כדור. 7% מסך התנועה במגרש זוהי מהירות שיוט שזה למעשה התנועה העיקרית במשחק, שזה הגעה לשטחים.

במחצית השניה יש ירידה במאגרי הגליקוגן ועליה בחומצת החלב ולכן יש פחות ספרינטים במחצית השניה. ככל שהמשחק נמשך יותר יש ירידה במספר הספרינטים. ב-15 הדקות של כל תחילת מחצית הספרינטים הם מהירים יותר משאר הזמן.

Sprints- photo cells

30 meter Sprint Rating	Male	Female
Excellent	< 4.0	< 4.5
Above Average	4.2 - 4.0	4.6 - 4.5
Average	4.4 - 4.3	4.8 - 4.7
Below Average	4.6 - 4.5	5.0 - 4.9
Poor	> 4.6	> 5.0

Reference: Davis B. et al; Physical Education and the Study of Sport; 20

The Soccer (Football) 30 meter Sprint Test

speedendurance.com

Agility test 5-10-5 / 10x4



Pro-Agility Test Results for College Football Players Participating in the NFL Combine								
% Rank	DL	LB	DB	OL	QB	RB	TE	WR
90	4.22	4.07	3.89	4.45	4.07	4.02	4.18	3.97
80	4.32	4.13	3.96	4.53	4.12	4.14	4.21	4.03
70	4.38	4.16	4.05	4.57	4.16	4.18	4.26	4.07
60	4.41	4.21	4.07	4.61	4.20	4.22	4.31	4.10
50	4.46	4.24	4.12	4.69	4.25	4.25	4.35	4.15
40	4.52	4.28	4.18	4.77	4.33	4.31	4.39	4.20
30	4.58	4.31	4.19	4.83	4.36	4.34	4.42	4.24
20	4.68	4.41	4.21	4.93	4.38	4.38	4.46	4.26
10	4.75	4.53	4.27	5.06	4.41	4.49	4.56	4.33
Mean	4.46	4.26	4.11	4.74	4.26	4.26	4.35	4.15
SD	0.22	0.17	0.15	0.39	0.15	0.16	0.13	0.15
N	89	38	76	125	38	58	39	85

כוח מתפרץ

מדידות של גובה הניתור מהמקום בשתי רגליים (כוח מתפרץ) בוצעו במספר רב של קבוצות כדורגל והתוצאות היו רחוקות מלהרשים: בשנות השבעים נמדדו ממוצעי ניתור של 50-55 ס"מ ובשנות השמונים כ-60 ס"מ.

תוצאות אלה נובעות מהתרכזות יתר באימוני ריצה, במיאוצים, בכדרור, בבעיטה וכיו"ב והזנחת של פיתוח יכולת הניתור. ספורטאים בענפים שונים המתאמנים על פיתוח הניתור כמו כדורסלנים או כדורעפים מגיעים לערכים הרבה יותר גבוהים (70-80 ס"מ) מאלה של הכדורגלנים.

כדי לפתח את כוח הניתור צריך לא רק לנתר באופן חופשי האימונים, אלא גם לחזק את שרירי הרגליים בעזרת משקולות ואימונים פלאומטריים.

קפיצה לגובה מהמקום (47.1 אינצ' = 119 ס"מ)
קפיצה לרוחק מהמקום (3.73 m - 12'3")



חוזק

הכי חזקים הם השוערים ושחקני ההגנה. הם גם בדרך כלל יותר גדולים פיזית. כוח וחוזק מונעים פציעות. לחלוצים יש פחות כוח וחוזק שריר ולכן הם מיועדים יותר לפציעות .

מדידות שונות שבדקו כוח רגליים אצל הכדורגלנים נערכו בדרך כלל בעזרת מכשירים איזו קינטיים. הממצאים מראים על מתאם חיובי בין כוח פושטי הברך לאיכות השחקנים.

נמצא שגם לכוח וגם למהירות הפשיטה של שרירים אלה השפעה חיובית על עוצמת הבעיטה. בכל ההשוואות שנערכו בין השחקנים נמצא כי שרירי הרגליים של השוערים היו החזקים והמהירים ביותר.

גמישות

נמצא שהשוערים הם הגמישים ביותר ביחס לשחקני השדה, ושאר שחקני השדה גמישותם זהה. כמו כן נמצא במחקר שלכדורגלנים יש שרירים קצרים ומפרקים פחות גמישים בהשוואה לספורטאים בענפים אחרים. חוסר גמישות זה נובע ככל הנראה מפעילות אינטנסיבית ומהזנחה. סיבה נוספת לחוסר הגמישות נובעת מסוג הפעולה האקצנטרי והקונצנטרי בשריר האופייני למשחק.

הכדורגלן אינו מקדיש תשומת לב מספקת לתרגילי גמישות במהלך האימונים ולפני המשחקים ולאחריהם. חוסר הגמישות עלול לגרום לפציעות מיותרות בשרירים (מתיחות וקריעות).

שיפור הגמישות ע"י מתיחות עשוי להפחית את כמות הפציעות האופייניות לשחקני הכדורגל.

SIT AND REACH גמישות



	Men (cm)	Women (cm)
Super	> 27	> 30
Excellent	17 - 27	20 - 30
Good	6 - 16	11 - 19
Average	0 - 5	1 - 10
Fair	-1 - -8	0 - -7
Poor	-9 - -20	-8 - -15
Very Poor	< - 20	< -15

Source: Topendsports.com

הרכב השריר

נמצא באופן עקבי שאצל הכדורגלנים היה שטח הסיבים (האדומים) גדול יותר בהשוואה ללא-ספורטאים, כמו גם מספר נימי הדם בסביבתם. תמונה מסוג זה מאפיינת בדרך כלל ספורטאים מאומנים בסבולת (רצים בינוניים וארוכים) יותר מאשר ספורטאים המאומנים בכוח ובמהירות.

המחקר

המחקר בדק האם חל שיפור במרכיבי הכושר הגופני עם העלייה בגיל, באיזה מרכיב ובאיזה גיל השיפור הוא המשמעותי ביותר. כמו כן המחקר השווה בין המרכיבים השונים והראה את קצב העלייה היחסי בין מרכיב למרכיב לאורך השנים.

מטרות המחקר

1. לבדוק האם חל שיפור במרכיבי הכושר הגופני עם העלייה בגיל.
2. לבדוק באיזה מרכיב ובאיזה גיל השיפור הוא הגדול ביותר.
3. לבדוק מהו ההבדל וקצב העלייה היחסי בין מרכיב למרכיב לאורך השנים

המשתתפים במחקר

במחקר השתתפו 4 קבוצות כדורגל בגילאי 14-18 (סה"כ 87 שחקנים) ממחלקת הנוער של מכבי פתח תקווה, שמתאמנים 4-5 פעמים בשבוע. 4 קבוצות הכדורגל ביצעו 6 מבדקי כושר גופני:

- מבדק מהירות
- מבדק זריזות
- מבדק כוח רגליים
- מבדק כוח ידיים
- מבדק גמישות
- סבולת לב-ריאה.

כמו כן נבדקו מדדי גובה, משקל, אחוז שומן וחישוב ה-BMI (ממד מסת הגוף).

הליך המחקר

המבדקים שבוצעו:

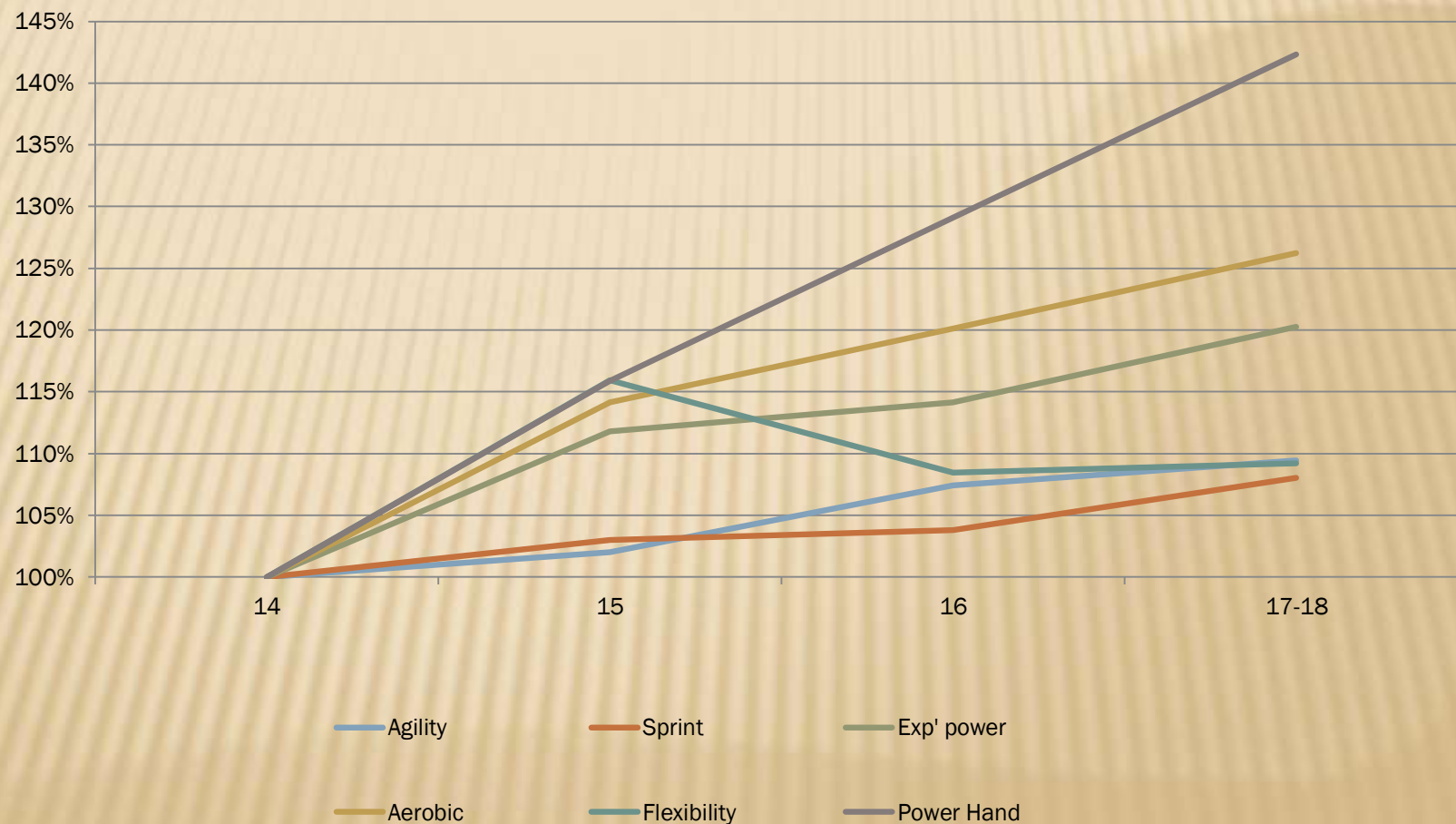
1. מבדק מהירות: 20 מטרים
2. מבדק זריזות: ריצת הלוך ושוב (4X10)
3. מבדק כוח רגליים: קפיצה אנכית מפלטת כוח
4. מבדק כוח מתפרץ לידיים: זריקת כדור כוח (2ק"ג) לפניו בשתי ידיים ממצב עמידה
5. מבדק גמישות: כפיפת גו לפניו בישיבה-מדידת "שב וגע"
6. מבדק יכולת אירובית: מבדק ה"יו יו"

הממצאים

על פי הממצאים ניתן לראות שישנם מרכיבים בהם קיימת עלייה ליניארית ועקבית לאורך השנים. בכוח ידיים השיפור הוא הגדול ביותר (יותר מ-40%), ביכולת אירובית (יותר מ-25%) וכוח מתפרץ (21%). ניתן גם לראות שבמרכיבים אחרים כמו זריזות (9%), ומהירות (8%), ישנה גם כן עלייה ליניארית ועקבית, אך העלייה לאורך השנים מתונה יותר ולפיכך סך כל השיפור קטן יותר. במרכיב היחידי שבו ישנה ירידה הוא מרכיב הגמישות, בו מבחינים בירידה של 10% מגיל 15-16. מגיל 16-18 אין שינוי במרכיב זה.

הממצאים הנוכחיים יכולים לסייע למאמנים להבין את היתרונות והמגבלות הפיזיות של מתבגרים בגילאים השונים. מעבר לכך, בעקבות הממצאים יכולים מאמנים לתכנן באופן יעיל יותר את תכניות האימונים עם ההדגשים הנכונים בהתאם להתפתחות מרכיבי הכושר הגופני השונים.

שינוי במרכיבי הכושר הגופני באחוזים לאורך השנים בין גילאי 14-18



על פי האיור ניתן לראות שבכוח מתפרץ ידיים (HAND POWER) קיימת עליה ליניארית מובהקת בין שנה לשנה. גם במרכיב האירובי (AEROBIC) יש שיפור גדול בין גילאי 14-15 ומגיל 15-18 ישנו גם שיפור אך הוא קטן יותר. במרכיב הגמישות (FLEXIBILITY) ישנו שיפור מובהק בין גילאי 14-15, ומגיל 15-16 ישנה ירידה ביכולת ומגיל 15-18 ישנו שיפור מזערי.

במרכיב כוח מתפרץ רגליים (LEG POWER) ניתן לראות עלייה ליניארית עם שינויים מובהקים משנה לשנה, כאשר השיפור הגדול יותר הוא בין גילאי 14-15. במרכיב המהירות (SPRINT) ניתן לראות שיפור מובהק בין שנה לשנה, אם כי השיפור הוא קטן בין גילאי 14-16 ושיפור גדול יותר בין 16-18. במרכיב הזריזות (AGILITY) ניתן לראות שיפור עם העלייה בגיל, כאשר השיפור הגדול ביותר הוא בין גילאי 15-16.

לסיכום- באיור 1 ניתן לראות שכל מרכיבי הכושר השתפרו עם העלייה בגיל. ראוי לציין שבמרכיב הגמישות (FLEXIBILITY) ישנה ירידה חדה בין הגילאים 15-16, ומגיל 16-18 ישנו שיפור קטן. המרכיב שהשתפר בצורה המובהקת ביותר הוא מרכיב כוח מתפרץ ידיים (POWER HAND) והמרכיב שהשתפר הכי מעט זהו מרכיב המהירות (SPRINT).

דיון ומסקנות

1. כוח ידיים ישתפר באופן מובהק וליניארי לעומת שאר מרכיבי הכושר, כלומר, עם העלייה בגיל, חל שיפור גדול במרכיב זה והוא מהיר יותר מהשיפור שחל בשאר מרכיבי הכושר.
2. מרכיבי הכושר: זריזות, מהירות, כוח רגליים וסבולת גם ישתפרו עם העלייה בגיל, אך בצורה יותר מתונה.
3. במרכיב הגמישות, מגיל 15 חלה ירידה חדה במרכיב זה.
4. לאור העובדה שהשיפור בכוח הרגליים פיגר באחוזים אחרי השיפור בכוח ידיים, כדאי להדגיש תשומת לב רבה יותר לאימוני כוח רגליים.
5. לאור העובדה שרכיב הגמישות נמצא בירידה לאורך השנים והיות וגמישות מקושרת לפציעות ולאלמנטים טכניים בכדורגל, ראוי להקדיש זמן ותרגילים ספציפיים לרכיב הגמישות עם עליית הגיל, אצל שחקני כדורגל מתבגרים.

השפעת הגדילה על מרכיבי הכושר הגופני

אין אף נתון המצביע על הצורך לאמן כושר גופני צעירים לפני תחילת גיל ההתבגרות, ומכאן נובע שאין רווח בקיום אימוני כושר גופני ספציפיים לפני גיל ההתבגרות. לנתון זה משמעות רבה, מכיוון שהדבר מאפשר למי שמאמן צעירים להקדיש את מירב זמנו לשיפור המרכיבים הטכניים והטקטיים של השחקנים הצעירים.

ניתן לומר שלא מומלץ להתמקד באימונים לכושר גופני ספציפי בגיל הילדות, ז"א לפני תחילת שלב הגדילה המואצת המסמל את תחילת ההתבגרות. הסיבה לכך היא, שבגיל הצעיר הילדים יפתחו את היכולת הגופנית תוך כדי משחק. הדבר החשוב בתקופה זו הוא להתמקד בפיתוח הקואורדינציה והיכולת הטכנית.

יש להיות מודעים לכך שילדים רבים באותה קבוצת גיל כרונולוגי נמצאים בגיל ביולוגי שונה ולכן על המאמן להשקיע מחשבה רבה בבחירת סגל השחקנים בקבוצתו ולא לבחור את הילד החזק והבשל יותר אלא את **בעל הפוטנציאל הגבוה ביותר**

תודה על ההקשבה

