

MINISTERUL EDUCAȚIEI
UNIVERSITATEA „BABEȘ-BOLYAI” CLUJ-NAPOCA
FACULTATEA DE EDUCAȚIE FIZICĂ ȘI SPORT
ȘCOALA DOCTORALĂ

Sîrbu Marius

**Impactul antrenamentului de fotbal cu jocuri pe
teren redus asupra capacității de efort a
juniorilor de 16-18 ani**
REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT

Conducător științific: Prof. Univ. Dr. Hañțiu Iacob

Cluj-Napoca, 2021

Cuprins

Lista tabelelor
Lista graficelor

Introducere	1
PARTEA I-a.....	2
Capitolul 1. Antrenamentul în jocul de fotbal la copii și juniori.....	3
1.1. Particularități ale pregătirii la vârsta de 16—18 ani	3
1.2. Antrenamentul de tip aerob.....	3
1.3. Antrenamentul de tip anaerob.....	4
Capitolul 2. Jocurile de fotbal pe teren redus.....	5
2.1. Metoda jocurilor pe teren redus în antrenamentul de fotbal	5
2.1.1. Factori care influențează intensitatea efortului în antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus	6
2.1.2. Periodizarea antrenamentelor cu jocuri de fotbal pe teren redus.....	6
Capitolul 3. Efortul fizic în jocul de fotbal.....	7
3.1. Efortul fizic	7
3.2. Sursele de energie ale efortului în fotbal	7
3.3. Capacitatea de efort.....	8
3.3.1. Evaluarea capacității de efort	8
3.3.2. Teste specifice pentru efortul din fotbal	9
PARTEA II-a	10
Capitolul 4. Cercetare preliminară privind efectele utilizării jocurilor pe teren redus în antrenamentul de fotbal asupra capacității de efort la juniori de 16—18 ani.....	11
4.1. Introducere	11
<i>Scopul</i>	11
<i>Obiective</i>	11
<i>Ipoteza</i>	11
4.2. Subiecți și metode	11
4.3. Rezultate	14
4.4. Discuții.....	18
4.5. Concluzii.....	19
PARTEA III-a	21
Capitolul 5. Cercetare experimentală privind dezvoltarea capacității de efort la juniori de 16 —18 ani prin antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus.....	22
5.1. Introducere	22
<i>Scopul</i>	22
<i>Obiective</i>	22
<i>Ipoteza</i>	22
5.2. Subiecți și metode	23
5.3. Rezultate	25
5.4. Discuții.....	41
5.5 Concluzii.....	44
Bibliografie.....	46

Lista tabelelor

Tabelul 1. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, testul YYIRTL1, în funcție de grupă la T1 (N = 34).....	15
Tabelul 2. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, testul YYIRTL1, în funcție de grupă la T3 (N = 34).....	16
Tabelul 3. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2 – BT și FI – înaintea aplicării programului de intervenție (N = 34)	16
Tabelul 4. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, la sfârșitul programului de intervenție (N = 34).....	17
Tabelul 5. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5 – înaintea aplicării programului de intervenție (N = 34)	18
Tabelul 6. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, la sfârșitul programului de intervenție (N = 34)	18
Tabelul 7. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T1 (N = 40).....	26
Tabelul 8. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T3 (N = 40).....	27
Tabelul 9. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T4 (N = 40).....	28
Tabelul 10. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la sfârșitul cercetării, T6 (N = 40)	29
Tabelul 11. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila distanța, grupa experiment (N = 20).....	30
Tabelul 12. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona $Ae < 81\%FC_{max}$, grupa experiment (N = 20)	31
Tabelul 13. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona $An > 81\%FC_{max}$, grupa experiment (N = 20)	32
Tabelul 14. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila distanța, grupa control (N = 20).....	33
Tabelul 15. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona $Ae < 81\%FC_{max}$, grupa control (N = 20).....	34
Tabelul 16. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona $An > 81\%FC_{max}$, grupa control (N = 20)	35
Tabelul 17. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T1 (N = 40).....	36
Tabelul 18. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T3 (N = 40).....	37
Tabelul 19. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T4 (N = 40).....	37
Tabelul 20. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă, la T6 (N = 40).....	38
Tabelul 21. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, în funcție de grupă la T1/T6 (N = 40).....	39
Tabelul 22. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, variabila Tf, grupa experiment, T1/T6 (N = 20).....	40

Tabelul 23. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, variabila Tf, grupa control (N = 20).....	41
---	----

Lista graficelor

Grafic 1. Compararea mediilor, GE/GC, T1, YYIRTL1, cercetare preliminară.....	14
Grafic 2. Compararea mediilor, GE/GC, T3, YYIRTL1, cercetare preliminară.....	15
Grafic 3. Compararea mediilor, GE/GC, T1, 7x34,2 Bangsbo, cercetare preliminară	16
Grafic 4. Compararea mediilor, GE/GC, T3, 7x34,2 Bangsbo, cercetare preliminară	17
Grafic 5. Compararea mediilor T1/T3, GE/GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare preliminară	18
Grafic 6. Compararea mediilor, GE/GC, T1, YYIRTL1, cercetare experimentală	25
Grafic 7. Compararea mediilor, GE/GC, T3, YYIRTL1, cercetare experimentală	26
Grafic 8. Compararea mediilor, GE/GC, T4, YYIRTL1, cercetare experimentală	27
Grafic 9. Compararea mediilor, GE/GC, T6, YYIRTL1, cercetare experimentală	28
Grafic 10. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila distanța, cercetare experimentală	29
Grafic 11. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila zona aerobă<81%FCmax, cercetare experimentală	30
Grafic 12. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila zona anaerobă>81%FCmax, cercetare experimentală	31
Grafic 13. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila timpul distanța, cercetare experimentală	32
Grafic 14. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila zona aerobă<81%FCmax, cercetare experimentală	33
Grafic 15. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila zona anaerobă>81%FCmax, cercetare experimentală	34
Grafic 16. Compararea mediilor, GE/GC, T1, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală	35
Grafic 17. Compararea mediilor, GE/GC, T3, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală	36
Grafic 18. Compararea mediilor, GE/GC, T4, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală	37
Grafic 19. Compararea mediilor, GE/GC, T6, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală	38
Grafic 20. Compararea mediilor, GE/GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală	39
Grafic 21. Compararea mediilor, GE, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală.....	40
Grafic 22. Compararea mediilor, GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală	41

CUVINTE CHEIE: fotbal, antrenament sportiv, planificare, jocuri pe teren redus, frecvența cardiacă, fiziologic, evaluare, pregătire fizică, efort aerob și anaerob, juniori.

Introducere

Cele mai bune echipe de fotbal din lume își desfășoară activitatea după metodologii moderne, în care programele de antrenamente cu exerciții pentru dezvoltarea calităților fizice au un rol fundamental. Valorile rezultatelor obținute la probele de pregătire fizică la aceste cluburi sunt superioare față de rezultatele obținute de echipe care nu au un program metodologic de desfășurare a activității de pregătire. În urma cercetărilor, au fost obținute informații importante, care pot sprijini la dirijarea eficientă a pregătirii fizice la fotbal și la elaborarea unor metodologii de antrenament eficiente. Optimizarea performanțelor sportive din fotbal, implică atât dezvoltarea calităților tehnice, tactice, psihologice, dar și a celor fizice (Laursen & Buchheit, 2019, p. 547; Stolen, Chamari, Castagna, & Wisloff, 2005; Turner & Stewart, 2014). Asemănător cercetării desfășurate de noi, mai multe studii arată că obținerea performanțelor sportive necesită antrenarea unor calități fizice precum rezistența aerobă (Castagna, Impellizzeri, Chamari, Carlomagno, & Rampinini, 2006; Chamari, 2005; Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011; McMillan, 2005), viteza și agilitatea (Little & Williams, 2005; Murphy, Lockie, & Coutts, 2003), sau rezistența în regim de viteză, calitate fizică evaluată prin efectuarea unor sprinturi repetate cu pauze între ele, dar și prin rezistența organismului la eforturile care implică contracții musculare rapide pe o durată mare de timp (Baroga, 1984, p. 65; Little & Williams, 2007a).

Există concepții de pregătire care au ca obiective principale dezvoltarea calităților tehnico-tactice în detrimentul celor fizice. Fotbalul este un sport unde factorul fizic influențează răspunsurile jucătorilor cu privire la execuția tehnică, decizia tactică sau dorința de victorie. Abordarea concepției de pregătire într-un mod integrat, astfel încât planificarea și periodizarea pregătirii să armonizeze toți factorii de antrenament, creează premisele formării unor modele de jucători bine pregătiți din toate punctele de vedere, nu doar tehnic sau tactic. Cercetarea științifică a fenomenului fotbalistic poate oferi noi date despre modul de programare a conținuturilor de antrenament. Specialiști ai activității de cercetare din domeniul fotbalistic au afirmat: „fotbalul nu este o știință, dar știința poate ajuta la îmbunătățirea performanței ” (Bangsbo, 2008b, p. 6; Stolen et al., 2005, p. 502).

În ultimii ani au existat dezbateri cu privire la metodologia de desfășurare a antrenamentului sportiv în fotbal, de la antrenamentele cu exerciții analitice, unde pregătirea fizică este factorul principal, la cele structurate din exerciții deschise, globale, bazate pe metoda integrată care include toți factorii antrenamentului sportiv (Clemente, Martins, & Mendes, 2014).

PARTEA I-a

Capitolul 1. Antrenamentul în jocul de fotbal la copii și juniori

1.1. Particularități ale pregătirii la vârsta de 16—18 ani

Această etapă de formare a jucătorului este caracterizată de o puternică motivație a sportivilor pentru joc și performanță. Sportivii acumulează experiențe noi, fiind capabili de realizarea unor performanțe notabile la nivel de juniori și aproape de a face pasul la competițiile de seniori. În procesul de pregătire se acordă o atenție deosebită antrenării tuturor calităților motrice, fiind o etapă de dezvoltare superioară la nivel fiziologic. Studiul efectuat de Mendez-Villanueva et al. (2011), la grupa de vârstă U 18, aduce date care confirmă că această etapă este propice pentru îmbunătățirea unor calități specifice jocului de fotbal, precum viteza maximă, sprintul sau rezistența în regim de viteză.

Se recomandă ca antrenorii să folosească în această perioadă exerciții pentru dezvoltarea musculară, a forței, în vederea dezvoltării capacității anaerobe (Shahidi, Mahmoudlu, Najad Panah Kandi, & Lotfi, 2012).

Rezistența aerobă ajunge la potențialul maxim de dezvoltare în jurul vârstei de 18 ani, fapt ce permite dezvoltarea capacităților specifice sportului practicat la nivel performanțial (Ionescu & Demian, 2007).

1.2. Antrenamentul de tip aerob

Posibilitățile psihofizice ale organismului de a rezista la oboseală în timpul efortului, capacitatea de refacere după efort, precum și reziliența totală a organismului sau a anumitor părți ale corpului la oboseală, sunt câteva din cele mai importante caracteristici ale rezistenței (Weineck, 2005, p. 15). Același autor delimitează capacitatea aerobă drept posibilitatea organismului de a rezista fără apariția indicatorilor specifici oboselii la eforturi de lungă durată (Weineck, 2005, p. 72).

Pentru fotbaliști, rezistența de tip aerob constituie o calitate fizică importantă (Weineck, 2005, p. 16). Astfel, capacitatea aerobă dezvoltată a sportivilor, are efecte pozitive privind îmbunătățirea condiției fizice generale, optimizarea proceselor de refacere ale organismului, reducerea erorilor tehnice cauzate de oboseală, diminuarea riscurilor de accidentare, creșterea rezistenței psihice (Weineck, 2005, pp. 21-22). Energia produsă în regim aerob caracterizează acțiunile specifice fotbalului, efectuate la intensitate redusă (mers, alergare în ritm scăzut), dar și pauzele utilizate după exerciții desfășurate la intensitate mare (Balsom, Lindholm, Nilsson, & Ekblom, 1999). Sistemul aerob influențează capacitatea de recuperare rapidă după efort de intensitate mare, ajută la o rezistență mai mare la eforturi susținute, și de asemenea este factor decisiv privind dezvoltarea rezistenței la acumularea de lactat peste limita care oferă posibilitatea de a efectua efort (Reilly, Cabri, & Araújo, 2005).

Folosirea unor exerciții specifice poate optimiza transportul de oxigen la nivelul organismului. Alegerea temelor de antrenament, apoi structurarea unor mijloace cu intensitate medie sau redusă, dar timpul de desfășurare mai mare, sunt operațiuni specifice pentru îmbunătățirea capacității aerobe (Clemente et al., 2014).

1.3. Antrenamentul de tip anaerob

Din producția totală de energie consumată pe parcursul unui joc de fotbal, energia anaerobă reprezintă un procent mai mic comparativ cu cea aerobă, dar cu importanță majoră. Exercițiile din antrenament sau acțiunile din meciurile de fotbal desfășurate la intensitate ridicată, precum alergările de viteză, sprinturile, schimbările de direcție, săriturile, accelerările, decelerările, necesită producerea energiei de tip anaerob, dezvoltarea acestor abilități constituind obiective principale în antrenamentele specifice jocului de fotbal (Balsom et al., 1999; Reilly, 2007, pp. 83-84; Stolen et al., 2005, p. 502).

Conform Bangsbo (1994), pe parcursul unui joc de fotbal la nivel de elită, durata totală a efortului de tip anaerob, compus din acțiuni de intensitate mare, totalizează aproximativ 7 minute, „acest tip de efort cuprinde aproximativ 19 sprinturi cu o durată medie de 2 secunde” (p. 7). Mohr, Krustup, & Bangsbo (2003) au obținut date care arată numărul de sprinturi, accelerări și decelerări, efectuate de jucătorii de elită comparativ cu jucători de la un nivel inferior, valorile rezultatelor obținute evidențiind rolul important al capacității anaerobe (C.An) în obținerea performanței sportive la fotbal, și chiar individualizarea pe posturi a acestui tip de pregătire.

Eforturile anaerobe, alactacide și lactacide, sunt caracterizate printr-o intensitate mare, în care cerința de oxigen a organismului depășește aportul de oxigen asigurat de sistemul cardio-respirator, continuarea activității timp mai îndelungat, fără a scădea intensitatea, generând epuizarea substratului energetic din mușchi, acumularea de acid lactic peste limitele normale și imposibilitatea continuării efortului (Bota, 2000, pp. 49-56). Datoria de oxigen se plătește după terminarea efortului (Bota, 2000, p. 52). Energia necesară eforturilor anaerobe provine din cele trei substanțe: ATP, CP, glicogen, care se descompun fără intervenția oxigenului (Bota, 2000, pp. 42-43; Marinescu, 1998, p. 43).

Capitolul 2. Jocurile de fotbal pe teren redus

2.1. Metoda jocurilor pe teren redus în antrenamentul de fotbal

În ultimii ani au existat dezbateri cu privire la metodologia de desfășurare a antrenamentului sportiv în fotbal, de la antrenamentele care includ exerciții analitice unde pregătirea fizică este factorul principal, la cele structurate din exerciții deschise, globale care au la bază metoda integrată care include jocurile de fotbal pe teren redus (Clemente, Martins, & Mendes, 2014).

Există anumite asemănări conceptuale între antrenamentul integrat și cel analitic, tradițional, deosebirea principală constând în abordarea tuturor factorilor de antrenament și folosirea mingii, la cel de tip integrat, în contrast cu tratarea separată a factorilor de antrenament la cel de tip tradițional (Mendez-Villanueva & Delgado-Bordonau, 2012). Folosirea metodei de tip analitic are drept consecință dezvoltarea, în mod special, a unei calități fizice, conform factorului de antrenament abordat în programul de pregătire. Nivelul scăzut de specificitate este una din limitările folosirii acestei metode, care tratează în general, partea de pregătire fizică sau tactică (Clemente et al., 2014).

În sportul de înaltă performanță, efectele exercițiilor fizice sunt îmbunătățite atunci când stimulii de antrenament sunt similari cu cerințele competițiilor sportive (Turner & Stewart, 2014). Jocurile de fotbal pe teren redus au fost concepute tocmai pentru a antrena într-un mod integrat dezvoltarea abilităților tehnico-tactice și calitățile fizice ale sportivilor, în condiții anologice jocului de fotbal, fiind mai motivante în rândul sportivilor pentru dezvoltarea rezistenței specifice jucătorilor de fotbal (Balsom et al., 1999, p. 29; Gabbet & Mulvey, 2008; Hill-Hass, Coutts, Rowsell, & Dawson, 2008; Hill-Hass et al., 2011; Rampinini et al., 2007a; Weineck, 2005, p. 90).

Complexitatea jocului de fotbal este abordată în prezent, în sesiunile de antrenament, prin stabilirea unor obiective specifice, cu scopul de a reduce interacțiunea directă antrenor-jucător și de a implica sportivul cât mai mult în luarea deciziilor, păstrând caracteristicile și principiile specifice jocului și teme abordate (Capranica et al., 2001; Gabbett & Mulvey, 2008; Hill-Hass et al., 2008, 2009, 2009a; Jones & Drust, 2007; Rampinini et al., 2007a).

Studiile arată că jocurile pe teren redus sunt mai eficiente în dezvoltarea capacității de adaptare a aparatului cardiovascular la eforturi specifice fotbalului, comparativ cu exercițiile tradiționale de pregătire, care implică tipul de efort bazat pe alergare cu intermitență (Dellal et al., 2008; Impellizzeri et al., 2006). Metabolismul de tip aerob reprezintă suportul principal al eforturilor de intensitate medie sau mică din jocul de fotbal, acesta fiind adesea intercalat și cu efortul de tip anaerob, ca urmare a sprinturilor de înaltă intensitate, schimbărilor de direcție, accelerărilor și decelerărilor (Bradley et al., 2009; Dellal et al., 2011a,b; Reilly, 2007).

2.1.1. Factori care influențează intensitatea efortului în antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus

Abordarea integrată a factorilor de antrenament, prin folosirea jocurilor pe teren redus, dar și influențele pe care acestea le pot avea în optimizarea performanțelor sportive, au dus în ultimii ani la creșterea popularității acestora atât în practica de antrenament, cât și în cercetarea științifică, chiar dacă sunt dificultăți în programarea și planificarea corectă și eficientă a antrenamentelor de acest tip (Dellal et al., 2011b; Dellal et al., 2011c; Hill-Hass et al., 2009a; Iaia, Rampinini, & Bangsbo, 2009; Owen et al., 2004).

În structurarea jocurilor de fotbal pe teren redus, modificarea justificată a anumitor variabile precum temele și obiectivele lecției, dimensiunile terenului, densitatea pedagogică a antrenorului, raportul efort/pauză în cadrul exercițiilor, numărul de atingeri ale mingii, numărul de jucători, dimensiunea și poziția porților, s-a dovedit că generează transformări importante pe plan fizic, fiziologic și tehnico-tactic (Aguiar, Gonçalves, Botelho, Lemmink, & Sampaio, 2015; Casamichana & Castellano, 2010; Castagna et al., 2009; Clemente et al., 2014; Dellal et al., 2011b; Dellal et al., 2011c; Gonçalves, Marcelino, Torres-Ronda, Torrents, & Sampaio, 2016; Hill-Hass et al., 2008; 2009; 2009a; Impellizzeri et al., 2006; Owen, Wong, Paul, & Dellal, 2014; Rampinini et al., 2007a; Tessitore et al., 2006). Proiectarea activităților de antrenament cu jocuri pe teren redus trebuie să se facă standardizat, luându-se în considerare obiectivele de formare, instruire și performanță (Hill-Hass, Coutts, Dawson, & Rowsell, 2010; Reilly et al., 2005).

2.1.2. Periodizarea antrenamentelor cu jocuri de fotbal pe teren redus

Periodizarea jocurilor pe teren redus în programele de antrenament optimizează performanțele fizice ale jucătorilor (Dellal, Varliette, Owen, Chirico, & Pialoux, 2012; Hill-Haas, Rowsell, Coutts, & Dawson, 2008; Owen, Newton, Shovlin, & Malone, 2020). Planificarea programului de pregătire și periodizarea activităților propuse, într-un mod corect și eficient, depind de cunoștințele antrenorilor privind răspunsurile fizice și fiziologice ale sportivilor, provocate de stimulii de antrenament, prin exerciții precum jocurile de fotbal pe teren redus (Clemente et al., 2014).

Studiile au arătat că o corectă periodizare a jocurilor pe teren redus în programul de antrenamente, generează obținerea de performanțe fizice superioare, comparativ cu urmarea unui program de antrenamente cu exerciții tradiționale (Hammami, Gabbett, Slimani, & Bouhleb, 2017; Moran et al., 2019).

Capitolul 3. Efortul fizic în jocul de fotbal

3.1. Efortul fizic

Teodorescu (2009) identifică efortul de antrenament ca fiind „procesul învingerii conștiente, de către sportiv, a solicitărilor din pregătire pentru perfecționarea fizică, pentru atingerea unui nivel tehnic și tactic superior, precum și pentru accentuarea factorilor psihici și intelectuali, ale căror rezultate produc, în mod voit, modificări ale capacității de performanță și adaptarea organelor și sistemelor funcționale implicate” (p. 48).

Drăgan (1989, p. 110) definește efortul fizic drept „posibilitățile sistemului muscular activ de a elibera prin glicoliza anaerobă sau fosforilare oxidativă energia necesară pentru producerea unui lucru mecanic cât mai înalt posibil și menținerea acestuia cât mai îndelungat posibil” (p. 110).

Pentru dezvoltarea psihică și morfofuncțională a oricărui individ este nevoie de un proces conștient de învingere a sarcinilor și cerințelor externe la care este supus organismul, demers care se realizează prin efort (Dragnea & Bota, 1999, p. 184).

La fotbaliști, eficientizarea procesului de antrenament este obiectiv principal și nu efectuarea efortului fizic pe fond de oboseală (Cometti, 2007, p. 13).

3.2. Sursele de energie ale efortului în fotbal

La nivelul organismului au loc transformări continue, atât de natură anabolică, cât și catabolică, substanțele vii fiind procesate în compuși simpli precum apa, bioxidul de carbon și amoniacul, fenomenul fiind reîntregit prin aportul substanțelor din mediul exterior (Demeter et al., 1979, p. 206).

Totalitatea modificărilor și reacțiilor între organism și mediul extern, care implică acest schimb permanent de materie și energie, au loc prin intermediul unui amplu proces, numit metabolism (Ulmeanu, Demeter, & Obrașcu, 1969, p. 97).

Intensitatea din antrenament și joc are ca rezultat creșterea ratei metabolice. Producția de energie poate fi obținută din diferite substraturi atât prin surse aerobe cât și anaerobe (Reilly, 2007, p. 10; Weineck, 2016, p. 127). Această energie se obține din alimente, în principal pe baza celor trei substanțe organice, glucide, lipide, proteine, având ca rezultat energia necesară activităților motrice (Ferretti, 2012, p. 33; Wilmore & Costill, 2002, p. 119).

Mișcarea este posibilă ca urmare a proceselor de transformare a energiei de tip chimic, din alimente, în energie de tip mecanic (Ferretti, 2012, p. 33). Conceptele teoretice, specifice fiziologiei, care reflectă aceste transformări, sunt reprezentate de metabolismul energetic (Demeter et al., 1979, p. 206; Ferretti, 2012, p. 33). Demeter et al. (1979, p. 206), precizează că reacțiile de sinteză și descompunere a substanțelor necesare producerii energiei sunt concomitente, deoarece energia se eliberează în urma transformărilor chimice care au loc prin metabolismul intermediar.

Dobândirea unor cunoștințe specifice privind metabolismul energetic, eficientizează activitatea de antrenorat, astfel, fiind mai bine înțelese mecanismele efortului, oboselii și refacerii precum și delimitarea performanțelor sportivilor în funcție de diferite variabile (Ferretti, 2012, p. 33).

3.3. Capacitatea de efort

Menținerea pe o perioadă cât mai lungă a lucrului mecanic realizat, prin armonizarea funcțiilor motorii cu cele vegetative, ca urmare a energiei produse la nivel muscular activ, prin fosforilare oxidativă sau glicoliză anaerobă, reprezintă capacitatea de efort a organismului (Bota, 2000, p. 80; Drăgan, 1989, p. 110). Capacitatea funcțională a organismului de a se adapta la efortul la care este supus în antrenamente este fundamentală pentru creșterea capacității de efort, parte componentă a capacității de performanță (Bota, 2000, p. 80; Platonov, 2015, p. 184).

Capacitatea fizică se îmbunătățește ca urmare a practicării sistematice a exercițiilor fizice care favorizează în special dezvoltarea calităților motrice și are drept urmare îmbunătățirea funcționalității organismului și adaptarea la solicitări superioare, proces care se desfășoară heterocronic la toate nivelele energetice (Drăgan, 1989, pp. 110-111; Marinescu, 1998, p. 36; Platonov, 2015, p. 98).

Diferențiem capacitatea anaerobă de cea aerobă și în funcție de substratul energetic degradat și locul de desfășurare al reacțiilor biochimice, la nivel intracitoplasmatic cele anaerobe, și intramitocondrial cele aerobe (Bota, 2000, p. 81).

3.3.1. Evaluarea capacității de efort

Eficiența unui program de antrenamente necesită planificarea și periodizarea justă a probelor de evaluare, luând în considerare progresul tehnologic și științific din fotbalul modern (Impellizzeri, Rampinini, & Marcora, 2005; Weineck, 2016, pp. 69-70). Obiectivitatea evaluării efectelor unui program de pregătire este condiție obligatorie pentru testarea capacității de efort a fotbaliștilor, în vederea cuantificării performanțelor sportivilor fiind necesară colectarea unor date inițiale, dar și efectuarea testărilor corelat cu perioadele de pregătire (Balsom et al., 1999; Weineck, 2016, p. 70).

Printre problemele dezbătute de cercetare și medicină se numără și evaluarea capacității de efort. Bota & Dragnea (1999) precizează că „progresul științific și materialul faptic adunat în ultimele decenii au permis însă obținerea unor clarificări importante privind concepția, parametrii adecvați măsurării și metodele de investigație” (p. 202).

Este caracteristic jocului de fotbal intercalarea efortului de intensitate mare cu cel de intensitate mică sau medie, eforturile de tip anaerob alactacid și lactacid alternând cu momentele

de refacere, specifice energogenezei aerobe (Drăgan, 1994, p. 415; Swenson & Drust, 2005). Flexibilitatea, agilitatea, forța, puterea aerobă și puterea anaerobă sunt calități fizice specifice jucătorilor de fotbal și cerințelor fizice și fiziologice ale unui joc de fotbal (Ekblom, 1986; Reilly & Doran, 2001). Modelul de joc, principiile tactice individuale și colective, dinamica jucătorilor în teren în funcție de postul ocupat, influențează performanțele fizice și fiziologice ale acestora pe parcursul unui meci de fotbal și implicit dezvoltarea calităților mai sus menționate (Bangsbo, 1994; Ekblom, 1986; Reilly, 2003). Evaluarea obiectivă a acestor calități fizice implică selectarea unor probe de efort standardizate și validate care să identifice și măsoare strict calitatea motrică propusă pentru a fi cuantificată (Weineck, 1998, p. 110).

3.3.2. Teste specifice pentru efortul din fotbal

Planificarea și dirijarea programului de antrenament pe termen scurt, mediu și lung într-un mod eficient, este condiționată de utilizarea testărilor în structurarea planurilor de pregătire (Weineck, 1998, p. 110). Un proces de pregătire corect și eficient are la bază date care conțin performanțele fizice și fiziologice ale jucătorilor, elemente care oferă posibilitatea de a prognoza și planifica programul de antrenament pe termen scurt, mediu și lung, dar și de a oferi un feed back real și motivație pentru orice jucător (Bangsbo, 1994; Weineck, 1998, p. 110).

Utilizarea testelor de evaluare a capacității de efort, facilitează obținerea de informații în vederea dirijării și programării eficiente a procesului de pregătire. Nivelul de pregătire fizică al jucătorilor de fotbal poate fi cuantificat prin testări ale capacității de efort, având astfel posibilitatea de a structura un program particularizat care să corecteze eventualele curențe ale sportivilor (Reilly, 2007, pp. 153-154).

Cu scopul de obiectivizare a testului de efort utilizat, dar și pentru stabilirea științifică a posibilităților fizice ale sportivilor, specialiștii propun înregistrarea constantă a FC pentru a fi siguri că răspunsurile fiziologice ale sportivilor, obținute ca urmare a efortului la care au fost supuși, se asociază cu zonele de efort planificate pentru a fi măsurate (Weineck, 1998, p. 126).

PARTEA II-a

Capitolul 4. Cercetare preliminară privind efectele utilizării jocurilor pe teren redus în antrenamentul de fotbal asupra capacității de efort la juniori de 16—18 ani

4.1. Introducere

Necesitatea de a cunoaște și îmbunătăți nivelul capacității de efort la jucătorii de fotbal prin participarea la un program de antrenamente cu jocuri pe teren redus, constituie o premisă importantă în demersul propus pentru desfășurarea acestei cercetări. Planificarea unor programe de antrenament și armonizarea conținutului mijloacelor selectate cu obiectivele de dezvoltare fizică propuse, constituie repere esențiale în vederea desfășurării acestei cercetări.

Scopul

Scopul acestei cercetări a fost verificarea testelor și echipamentelor care vor fi utilizate în cercetarea experimentală, precum și a programului de intervenție. De asemenea, ne-am propus să analizăm efectele unui program de antrenament cu jocuri de fotbal pe teren redus, aplicat pe o perioadă de 5 luni, asupra capacității de efort a juniorilor în vârstă de 16—18 ani.

Obiective

1. Optimizarea capacității de efort a sportivilor care participă la antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus.
2. Dirijarea programului de intervenție având ca suport științific monitorizarea intensității antrenamentelor prin măsurarea frecvenței cardiace, folosind tehnologie modernă.
3. Utilizarea și verificarea funcționării tehnologiei moderne în cercetarea desfășurată.

Ipoteza

Prin aplicarea timp de 5 luni, a unui program de intervenție cu antrenamente care includ jocuri de fotbal pe teren redus, putem să influențăm capacitatea de efort, a unor juniori de 16-18 ani.

4.2. Subiecți și metode

Eșantionul inclus în studiu a fost constituit dintr-un grup de 34 elevi sportivi de la Liceul cu Program Sportiv Cetate Deva, toți practicanți ai jocului de fotbal, împărțiți în două grupe - grupa de experiment și grupa de control. Astfel, fiecare grupă a fost formată din 17 elevi toți participanți în competiții la același nivel, în Campionatul Județean de Juniori la categoria de 16—18 ani.

Metodele de cercetare utilizate

Pe parcursul cercetării am utilizat următoarele metode: metoda studiului bibliografic și a publicațiilor de specialitate, metoda experimentului, metoda testelor, metoda statistică, metoda măsurării randamentului subiecților.

Teste folosite

Descrierea și administrarea testelor

Proba Yo Yo Intermitent Nivel 1 (YYIRTL1)

Cele două tipuri de test Yo Yo evaluează capacitatea sportivilor de a efectua în mod repetat efort maximal (Bangsbo, Iaia, & Krstrup, 2008a; Bangsbo, 2008b, pp. 103-106; Krstrup et al., 2003). Pentru cercetarea noastră, am selectat YYIRTL1, o probă validată, concepută special pentru jucătorii de fotbal, având ca obiectiv principal evaluarea capacității de efort fizic în zonele aerobe și anaerobe (Bangsbo et al., 2008a; Bangsbo, 2008b, pp. 103-106; Castagna, Impellizzeri, Chamari, Carlomagno, & Rampinini, 2006; Gumusdag, Unlu, Cicek, Kartal, & Evli, 2013; Krstrup et al., 2003). Subiecții au efectuat proba de teren Yo Yo Intermitent Level 1 la începutul fiecărei perioade de evaluare, pentru măsurarea FCmax, în vederea delimitării zonelor de efort specifice fiecărui sportiv, și pentru evaluarea capacității aerobe și anaerobe, raportat la variabilele măsurate la această probă.

Prin utilizarea tehnologiei Hosand Gt.a am evaluat capacitatea aerobă prin măsurarea timpului de menținere în zonele de efort aerobe, și capacitatea anaerobă prin măsurarea timpului de menținere în zonele anaerobe, conform valorilor FC, indicatori fiziologici raportați de tehnologia folosită. Proba YYIRTL1 oferă posibilitatea analizei unei game largi de parametrii care redau date despre capacitatea fizică a sportivilor.

Proba 7x34,2 Bangsbo evaluarea rezistenței în regim de viteză (RRV)

Înainte de efectuarea acestei probe, subiecții efectuează o încălzire standardizată formată din 5 minute de stretching dinamic, 5 minute de exerciții din școala alergării și 3 minute de exerciții de alergare pe distanțe scurte și medii, cu intermitență, cu scopul de a pregăti organismul pentru efort, la parametrii optimi începerii probei. Toate evaluările s-au fost desfășurate pe aceeași suprafață, teren de iarbă sintetică. Grupa de control a efectuat fiecare probă imediat după grupa de experiment.

Subiecții sunt poziționați în poziția de stând cu 50 cm înainte de linia de start marcată cu prima poartă de fotocelule, și sprintează pe o distanță de 34,2 metri, după primii 10 metri parcurși schimbând direcția alternativ stânga dreapta cu 10 metri, apoi sprint până la linia de sosire care este marcată cu a doua poartă de fotocelule. Subiecții sunt îndrumați să continue timp de 25

secunde cu alergare ușoară de revenire până la linia de start. Antrenorul oferă indicații verbale pentru a dirija sportivii, acesta efectuând comanda de 'gata' la secunda 23 și comanda de start la secunda 25 (Bangsbo, 2008b, pp. 89-92). Proba continuă până vor fi efectuate 7 repetări ale distanței de 34,2 metri. Performanța este monitorizată folosind sistemul de fotocelule Witty Gate Microgate 2, fiind înregistrați următorii parametri: cel mai bun timp (BT), media celor 7 alergări de viteză pe distanța măsurată (AVT), indicele de oboseală (FI) (Bangsbo, 2008b, p. 90).

Proba Pro Agility 5-10-5 aplicat pentru a evalua viteza și agilitatea

Proba Pro Agility cunoscută și sub numele de navetă 5-10-5, a fost pentru prima dată structurată și utilizată folosind protocolul lui Harman, Garhammer, & Pandorf (2000). Această probă face parte din bateria de teste folosită de Ligile Naționale de Fotbal și Hochei din SUA. Caracteristicile acestei probe o încadrează în categoria probelor de viteză și schimbare de direcție și mai puțin în categoria probelor de agilitate (Sayers, 2015).

Utilizarea tehnologiei Hosand GT.a și Witty Gate Microgate 2

În vederea îndeplinirii cerințelor specifice unei cercetări științifice, dar și pentru validitatea și obiectivitatea demersului efectuat și a rezultatelor obținute, am utilizat tehnologia modernă, prin sistemele Hosand GT.a. și Witty Gate Microgate 2.

Organizarea și desfășurarea cercetării preliminare

Cele două grupe de 17 subiecți au parcurs un program de pregătire începând cu data de 8.07.2019 și până în data de 22.12.2019. Conform planului anual, programul de pregătire a cuprins perioada pregătitoare (8.07—1.09), perioada competițională (2.09—24.11) și perioada de tranziție (25.11—22.12).

Ambele grupe au efectuat 4 antrenamente săptămânale cu joc sâmbăta, în perioada competițională. Pentru grupa de experiment a fost introdus un program de intervenție care a cuprins 3 antrenamente săptămânale al căror conținut principal au fost jocurile de fotbal pe teren redus.

Grupa de control a urmat în această perioadă un program de antrenamente cu exerciții clasice, structurate pentru exersarea elementelor și procedeele tehnico-tactice sau dezvoltarea capacității de efort.

Ambele grupe au fost supuse la trei probe de efort validate științific (YYIRTL1, 7x34,2 Bangsbo, Pro Agility 5-10-5), la fiecare început sau sfârșit de perioadă de pregătire.

La ambele grupe, planificarea antrenamentelor pe termen scurt, mediu și lung a fost efectuată respectând atât legitățile specifice perioadelor de pregătire cât și particularitățile de dezvoltare ale subiecților, la această vârstă.

Programul de intervenție

Pe tot parcursul pregătirii, toți subiecții au participat la 4 antrenamente pe săptămână, luni, marți, miercuri și vineri, cu o durată medie de 90 minute. Fiecare microciclu de antrenament a cuprins 3 antrenamente săptămânale, luni, miercuri și vineri, al căror conținut principal au fost jocurile de fotbal pe teren redus. Astfel, programul de intervenție a cuprins un total de 54 de antrenamente, 75% din numărul total al antrenamentelor, ale căror teme au fost desfășurate prin jocuri de fotbal pe teren redus, în perioada 8.07.2019—29.11.2019.

În vederea eficientizării pregătirii și a respectării principiilor de pregătire folosite în periodizarea antrenamentului sportiv la fotbal, am inserat în fiecare microciclu săptămânal jocurile de fotbal pe teren redus în zilele de luni, miercuri și vineri, adaptând conținutul exercițiilor la volumul și intensitatea specifică perioadei de pregătire. În săptămânile de evaluare nu am folosit jocurile pe teren redus în microciclu săptămânal.

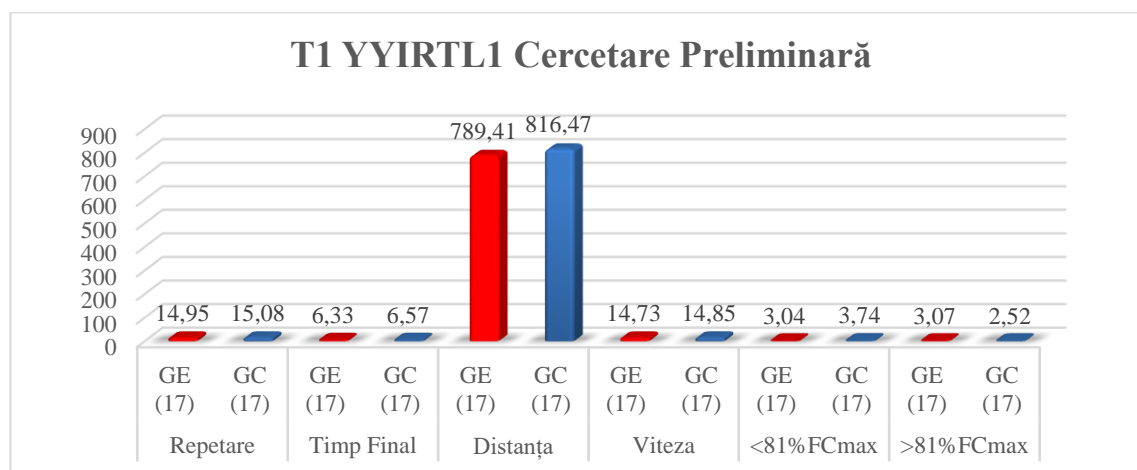
Jocurile pe teren redus au fost selectate, raționalizate și standardizate pentru a acoperi toate zonele de efort, aerob, anaerob și mixt. În standardizarea jocurilor de fotbal pe teren redus am stabilit aceleași reguli de structurare, în funcție de următoarele variabile: tema abordată în funcție de momentele jocului, dimensiunile terenului, numărul de jucători, numărul de atingeri, porțile, dimensiunea și poziția porților, raportul efort/pauză, numărul de repetări, prezența sau absența portarilor, inferioritate și superioritate numerică.

4.3. Rezultate

Rezultatele obținute la proba YYIRTL1, GE și GC

Testele t pentru eșantioane independente și Mann Whitney U ne arată că la T1 diferențele dintre mediile (Grafic 1) celor două grupe la toți parametrii măsurați nu sunt semnificative statistic (Tabelul 1), grupele fiind omogene.

Grafic 1. Compararea mediilor, GE/GC, T1, YYIRTL1, cercetare preliminară

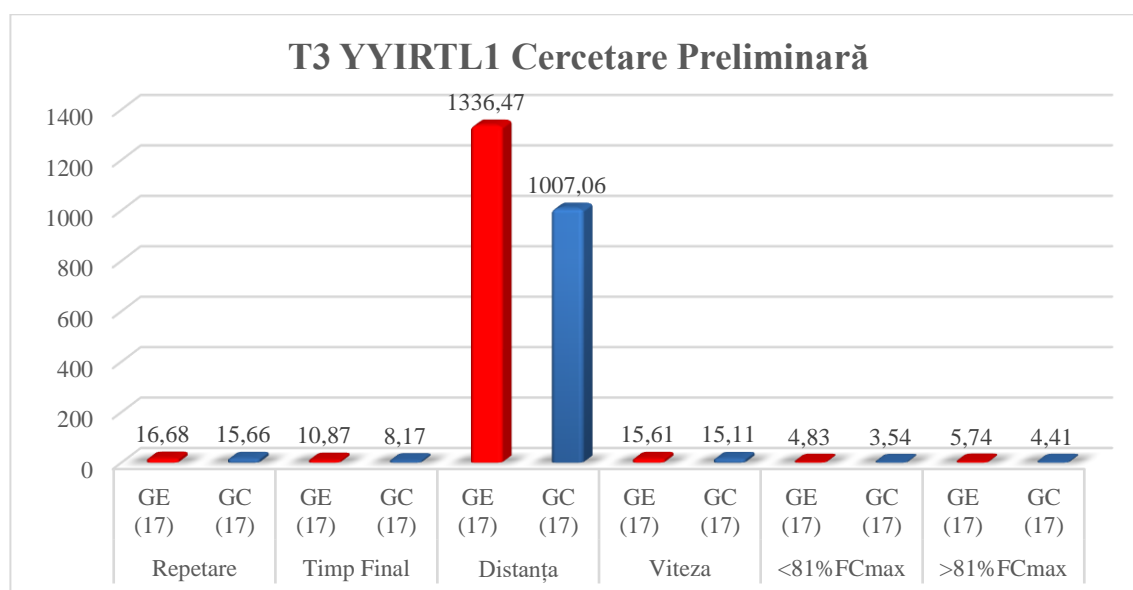


Tabelul 1. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, testul YYIRTL1, în funcție de grupă la T1 (N = 34)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		
						df.	Sig.	Hedges g
Repetare	GE (17)	14,95	,44	,1075	-,690	32	,49	,25
	GC (17)	15,08	,59	,1433				
Timp Final	GE (17)	6,33	1,07	,25955	-,539	32	,59	,18
	GC (17)	6,57	1,56	,37923				
Distanța	GE (17)	789,41	139,66	33,87	-0,480	32	,63	,16
	GC (17)	816,47	185,50	44,99				
Viteza	GE (17)	14,73	,25	,06	119,50*	32	,33	,40
	GC (17)	14,85	,34	,08				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (17)	3,04	,67	,16	95,50*	32	,09	,59
	GC (17)	3,74	1,53	,37				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (17)	3,07	1,05	,25	-1,416	32	,16	,48
	GC (17)	2,52	1,18	,28				

După finalizarea programului de intervenție au fost repetate măsurătorile, T3 (Grafic 2), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 2). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la variabilele: repetare ($t = 1,587$, $df = 32$, two-tailed $p = ,001$, $g = 1,20$), timpul final ($t = 3,704$, $df = 32$, two-tailed $p = ,001$, $g = 1,24$), distanța ($t = 3,586$, $df = 32$, two-tailed $p = ,001$, $g = 1,20$), viteza ($U = 107,50$, $N_1 = 17$, $N_2 = 17$, two-tailed $p = ,003$, $g = 1,14$) și timpul de menținere în zona $An>81\%FCmax$ ($t = -3,01$, $df = 32$, two-tailed $p = ,005$, $g = 1,01$); testul Mann Whitney U arată că nu există diferențe semnificative statistice între scorurile medii înregistrate de cele două grupe pentru parametrul care indică timpul de menținere în zona $Ae<81\%FCmax$ ($U = 89,50$, $N_1 = 17$, $N_2 = 17$, two-tailed $p = ,058$, $g = ,65$).

Grafic 2. Compararea mediilor, GE/GC, T3, YYIRTL1, cercetare preliminară



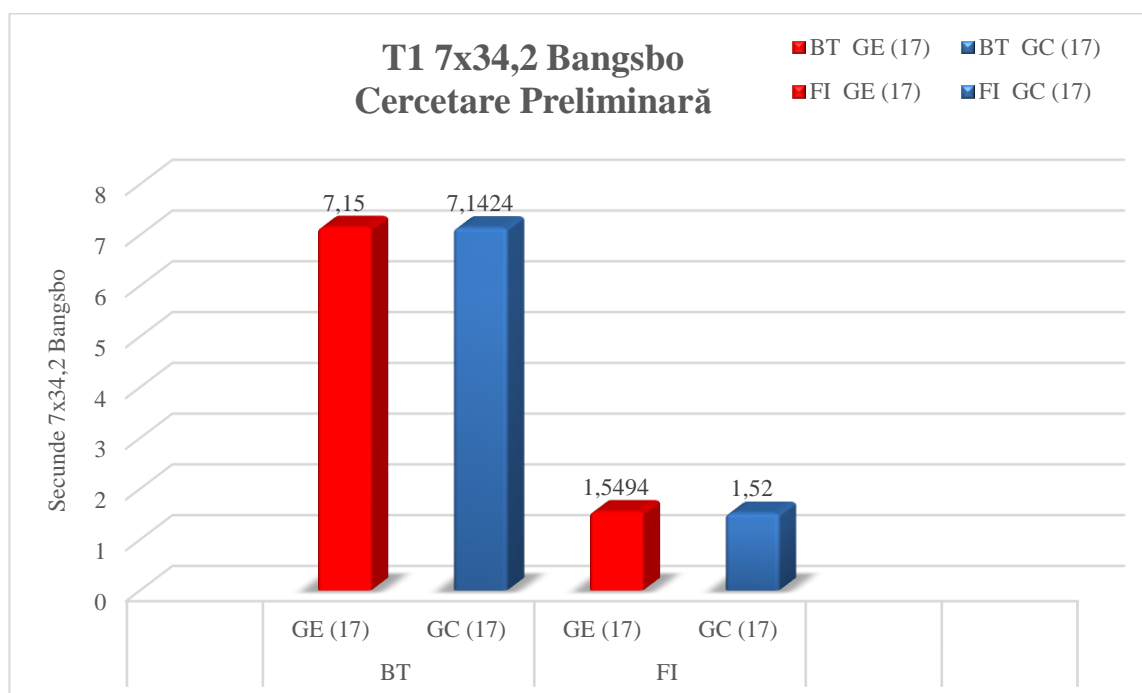
Tabelul 2. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, testul YYIRTL1, în funcție de grupă la T3 (N = 34)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		
						df.	Sig.	Hedges g
Repetare	GE (17)	16,68	,95	,23	3,569	32	,001	1,20
	GC (17)	15,66	,69	,16				
Timp Final	GE (17)	10,87	2,34	,56	3,704	32	,001	1,24
	GC (17)	8,17	1,88	,45				
Distanța	GE (17)	1336,47	306,28	74,28	3,586	32	,001	1,20
	GC (17)	1007,06	222,81	54,04				
Viteza	GE (17)	15,61	,48	,11	63,00*	32	,003	1,14
	GC (17)	15,11	,37	,09				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (17)	4,83	2,06	,50	89,50*	32	,058	,65
	GC (17)	3,54	1,83	,44				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (17)	5,74	1,30	,31	3,019	32	,005	1,01
	GC (17)	4,41	1,27	,30				

Evaluarea RRV proba 7x34,2m Bangsbo, cercetare preliminară

Testul t pentru eșantioane independente ne arată că la T1 diferențele dintre mediile celor două grupe (Grafic 3) la parametrii BT și FI nu sunt semnificative statistic (Tabelul 3), grupele fiind omogene.

Grafic 3. Compararea mediilor, GE/GC, T1, 7x34,2 Bangsbo, cercetare preliminară



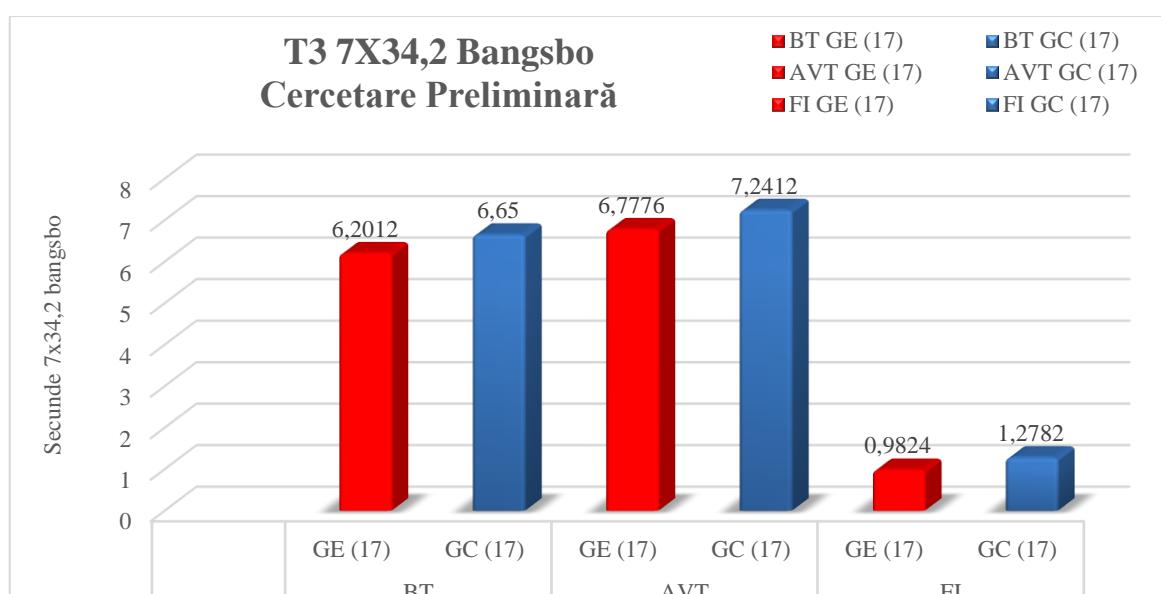
Tabelul 3. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2 – BT și FI – înaintea aplicării programului de intervenție (N = 34)

Variable	Group	Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means			Hedges g
				t	df	Sig.	
BT	GE (N = 17)	7,1500	,45914	,062	32	,951	,02
	GC (N = 17)	7,1424	,21905				
FI	GE (N = 17)	1,5494	,46837	,221	32	,826	,09
	GC (N = 17)	1,5200	,28476				

Pentru compararea mediilor înregistrate la cele două grupe, T1, la parametrul AVT s-a folosit testul Mann-Whitney U, care ne arată că nu s-au constatat diferențe semnificative între mediile cele 2 grupe ($U = 142,50$, $N_1 = 17$, $N_2 = 17$, two-tailed $p = ,945$, $g = ,05$), grupele fiind omogene și la acest parametru al probei 7x34,2.

După finalizarea programului de intervenție au fost repetate măsurătorile, T3 (Grafic 4), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 4). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la toate variabilele măsurate, BT ($t = -4,192$, $df = 32$, $p = ,000$, $g = 1,40$), AVT ($t = -3,373$, $df = 32$, $p = ,002$, $g = 1,14$) și la FI ($t = -2,147$, $df = 32$, $p = ,039$, $g = ,72$).

Grafic 4. Compararea mediilor, GE/GC, T3, 7x34,2 Bangsbo, cercetare preliminară



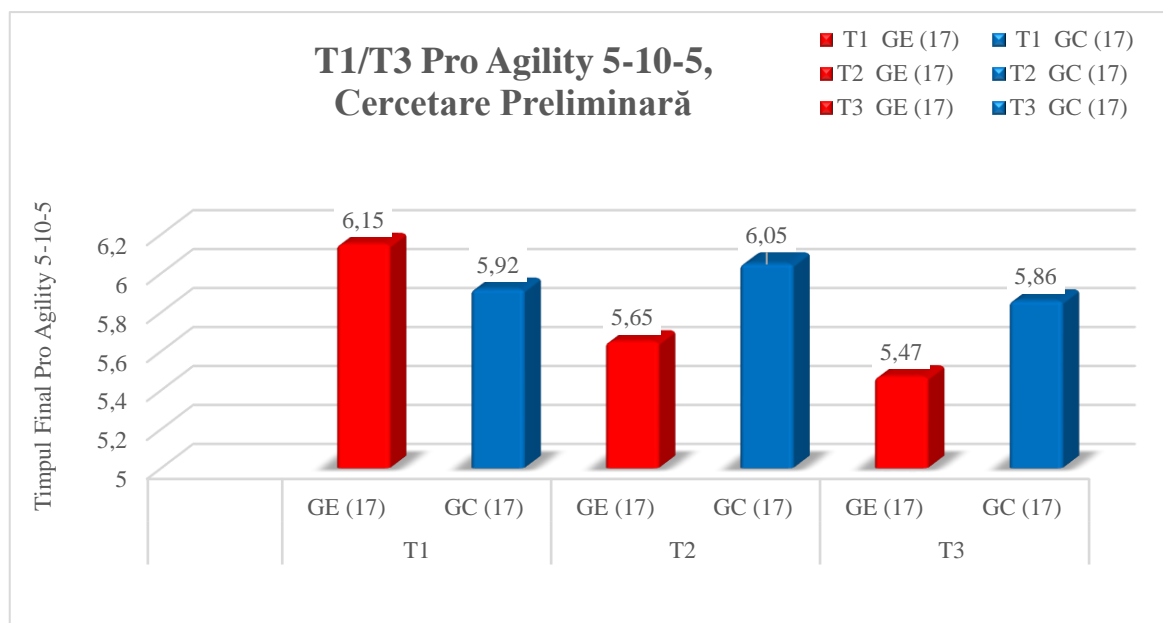
Tabelul 4. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, la sfârșitul programului de intervenție (N = 34)

Variable	Group	Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means			Hedges g
				t	df	Sig.	
BT	GE (N = 17)	6,2012	,35068	-4,192	32	,000	1,40
	GC (N = 17)	6,6500	,26819				
AVT	GE (N = 17)	6,7776	,29397	-3,373	32	,002	1,14
	GC (N = 17)	7,2412	,48446				
FI	GE (N = 17)	,9824	,30308	-2,147	32	,039	,72
	GC (N = 17)	1,2782	,48067				

Evaluarea vitezei și agilității, proba Pro Agility 5-10-5, cercetare preliminară

Testul t pentru eșantioane independente ne arată că la T1 diferența dintre mediile celor două grupe (Grafic 5), la parametrul timpul final, nu este semnificativă statistic ($t = -2,577$, $df = 32$, two-tailed $p = ,015$, $g = ,50$), grupele fiind omogene (Tabelul 5).

Grafic 5. Compararea mediilor T1/T3, GE/GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare preliminară



Tabelul 5. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5 – înaintea aplicării programului de intervenție (N = 34)

Variable	Group	Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means			Hedges g
				t	df	Sig.	
T1 PAG Tf	GE (N = 17)	6,15	,43	1,473	32	,151	,50
	GC (N = 17)	5,92	46				

După finalizarea programului de intervenție au fost repetate măsurătorile, T3 (Grafic 5), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 6). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la variabila măsurată, timpul final ($t = -2,505$, $df = 32$, two-tailed $p = ,018$, $g = ,84$).

Tabelul 6. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, la sfârșitul programului de intervenție (N = 34)

Variable	Group	Mean	Std. Deviation	t-test for Equality of Means			Hedges g
				t	df	Sig.	
T3 PAG Tf	GE (N = 17)	5,47	0,43	-2,505	32	,018	,84
	GC (N = 17)	5,86	0,48				

4.4. Discuții

Analiza efectuată ca urmare a datelor obținute în urma evaluărilor arată că s-au înregistrat progrese semnificative la grupa de experiment comparativ cu grupa de control.

Rezultatele obținute de cele două grupe la evaluarea inițială a probei YYIRTL1, nu prezintă diferențe semnificative între cele două grupe la nici unul din parametrii măsurați. Spre deosebire de T1 și T2, rezultatele obținute la T3 proba YYIRTL1, arată diferențe semnificative statistice la toți parametrii măsurați, în favoarea grupei de experiment, mai puțin la parametrul care indică timpul de menținere în zona aerobă < 81% FCmax.

Îmbunătățirea programului de intervenție sau creșterea perioadei de desfășurare a intervenției pot contribui la obținerea de rezultate semnificative statistic și la parametrul care indică timpul de menținere în zona aerobă <math><81\%FC_{max}</math>.

Rezultatele obținute de cele două grupe la evaluările inițiale, proba Pro Agility 5-10-5, nu prezintă diferențe semnificative, între grupe. Timpii obținuți de cele două grupe la evaluările intermediare și finale ale acestei probe, arată diferențe semnificative statistic în favoarea grupei de experiment. Se demonstrează astfel, că antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus îmbunătățesc viteza și agilitatea.

În cercetarea noastră, am demonstrat că aplicarea pe termen lung a unui program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, în care am modificat variabile precum dimensiunea terenului sau numărul de jucători, cu scopul de a antrena zona de efort vizată, îmbunătățește viteza și agilitatea. Aceste calități fizice au fost cuantificate prin proba Pro Agility 5-10-5, diferența dintre scorurile medii ale timpului final înregistrate de sportivii din grupa de experiment, la cele două momente măsurate (T1/T3), prezentând semnificație statistică și o mărime a efectului mare ($t = 14,405$, $df = 16$, $p = ,001$, $g = 1,54$).

Referitor la proba 7x34,2 Bangsbo, rezultatele obținute de cele două grupe la T1, arată că nu sunt diferențe semnificative între cele două grupe la nici unul din parametrii măsurați. După o perioadă de 6 săptămâni de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus pentru grupa de experiment, respectiv antrenamente cu exerciții clasice pentru grupa de control, nici la T2 nu au fost înregistrate diferențe statistic semnificative la nici unul dintre parametrii cuantificați în cadrul probei 7x34,2.

Spre deosebire de T1 și T2, rezultatele obținute la T3, pentru aceeași probă, arată diferențe semnificative la toți parametrii în favoarea GE. După 13 săptămâni de antrenamente de la T2 și 19 săptămâni de la T1, rezultatele obținute la T3 arată diferențe semnificative între performanțele obținute de cele două grupe, la toți parametrii măsurați. Este demonstrat astfel, că parcurgerea unui program corect standardizat de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, pe o perioadă mai lungă de timp, îmbunătățește RRV, cuantificată prin proba 7x34,2 Bangsbo.

Singura zonă unde nu am obținut diferențe semnificative între cele două grupe, a fost la parametrul minutelor de menținere în zona aerobă <math><81\%FC_{max}</math>. Chiar dacă au fost diferențe în favoarea grupei de experiment, acestea nu au prezentat semnificație statistică.

4.5. Concluzii

- Prin verificarea echipamentelor, sistemul Hosand Gta și WityGate Microgate2, în cercetarea preliminară, am constatat fiabilitatea lor în a monitoriza și măsura reacțiile fizice și fiziologice ale sportivilor.

- Testele de teren selectate, care acoperă toate zonele de efort, dar și datele obținute în urma aplicării acestora, ne-au confirmat eficiența programului de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus.
- Rezultatele obținute la parametrul care evidențiază capacitatea de efort aerobă a sportivilor (timpul de menținere în zona aerobă <math><81\%FC_{max}</math>) ne semnalează necesitatea îmbunătățirii, respectiv a dirijării programului de antrenamente aplicat în cercetarea preliminară.
- După finalizarea programului de intervenție, diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă statistic, iar mărimea efectului mare, demonstrându-se că antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus pot fi mai eficiente în dezvoltarea capacității de efort a sportivilor, comparativ cu antrenamentele care conțin exerciții clasice.
- Ipoteza cercetării preliminare se confirmă fiind create premisele implementării cercetării experimentale.

PARTEA III-a

Capitolul 5. Cercetare experimentală privind dezvoltarea capacității de efort la juniori de 16—18 ani prin antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus

5.1. Introducere

Utilizarea în antrenamentele de fotbal a jocurilor pe teren redus nu a fost o temă suficient abordată, după cunoștințele noastre, în literatura de specialitate de la noi din țară. Din aceste considerente sunt și puține informații privind efectele aplicării jocurilor de fotbal pe teren redus, dar și puține date despre utilizarea unor teste specifice pentru a evalua eficiența acestora în optimizarea pregătirii fizice la sportivi de 16—18 ani.

Scopul

Scopul cercetării a vizat optimizarea performanțelor fizice a sportivilor fotbaliști de 16—18 ani prin parcurgerea unui program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus. Comparând efectele din punct de vedere fizic și fiziologic, în special asupra jucătorilor care utilizează jocurile pe teren redus în antrenament față de jucători care își desfășoară pregătirea prin metode tradiționale, am urmărit să creștem nivelul de adaptare al organismului la efortul specific jocului de fotbal.

Obiective

1. Standardizarea programelor de pregătire pe termen scurt, mediu și lung.
2. Monitorizarea intensității în antrenamente folosind tehnologia modernă de măsurare a FC.
3. Analiza continuă a datelor obținute de cele două grupe și restandardizarea programului de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, în funcție de progresul sportivilor.
4. Îmbunătățirea performanțelor fizice a sportivilor din grupa de experiment în toate zonele de efort propuse a fi influențate.

Ipoteza

În această cercetare am plecat de la ipoteza că participarea subiecților din grupa de experiment la un program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus timp de 1 an, va avea drept consecință îmbunătățirea performanțelor fizice în zona efortului aerob, anaerob și mixt. Utilizarea jocurilor de fotbal pe teren redus în programul de antrenamente va produce efecte în optimizarea performanțelor fizice a sportivilor din grupa de experiment comparativ cu cei din grupa de control care efectuează antrenamente cu exerciții clasice.

5.2. Subiecți și metode

Eșantionul inclus în cercetare a fost constituit dintr-un grup de 40 elevi sportivi, toți practicanți ai jocului de fotbal, împărțiți în două grupe, grupa de experiment și grupa de control. Astfel, fiecare grupă a fost formată din 20 elevi, toți sportivii fiind încadrați conform categoriei de vârstă 16—18 ani.

Toți subiecții participanți la cercetare au fost evaluați medical la cabinetul județean de medicină sportivă. Nici unul dintre subiecți nu a prezentat patologii particulare de tip muscular sau neuromuscular. Pe parcursul cercetării a fost respectat protocolul medical privind desfășurarea activităților sportive în aer liber.

Metodele de cercetare utilizate

În cercetarea experimentală am utilizat următoarele metode: metoda studiului bibliografic și a publicațiilor de specialitate, metoda experimentului, metoda testelor, metoda statistică, metoda măsurării randamentului subiecților.

Organizarea și desfășurarea cercetării experimentale

Cercetarea experimentală a fost planificată pe parcursul unui an calendaristic, conținuturile acesteia fiind periodizate într-un plan anual de tip biciclu. Cele două grupe de câte 20 subiecți au parcurs un program de pregătire începând cu data de 6.07.2020 până în data de 20.06.2021. Planul anual, a fost compus din două macrocicluri de antrenamente, fiecare desfășurat pe parcursul a 24 de săptămâni.

Microciclurile de antrenamente au cuprins 4 antrenamente săptămânale și un joc bilateral la sfârșitul săptămânii. Din cauza situației generate de virusul Sars Cov, competițiile oficiale fiind sistate pentru sezonul competițional 2020-2021, am planificat la sfârșitul microciclurilor săptămânale jocuri amicale bilaterale, pentru a modela programul de antrenamente după conținutul specific al fiecărei etape de pregătire.

Pentru grupa de experiment, 3 din cele 4 antrenamente săptămânale au inclus jocuri de fotbal pe teren redus, periodizate între testările inițiale și finale. Grupa de control a urmat în această perioadă un program de pregătire cu exerciții clasice.

Pe parcursul cercetării, pentru a evalua performanțele fizice ale sportivilor, dar și pentru a controla și dirija eficient programul de antrenamente, subiecții au fost testați prin 3 probe de efort validate științific, la fiecare început sau sfârșit de perioadă de pregătire. Probele de control au fost planificate respectând perioadele de repaus necesare refacerii substanțelor energetice consumate în urma efortului la care au fost supuși sportivii. Pentru ambele grupe, proba YYIRTL1, a fost aplicată în fiecare perioadă, la începutul săptămânilor de evaluare, cu scopul măsurării FCmax și

a delimitării zonelor de efort caracteristice pentru fiecare sportiv, dar și pentru evaluarea posibilităților aerobe și anaerobe, conform variabilelor cuantificate prin această probă de teren.

Am utilizat sistemul Hosand Gt.a, pentru a monitoriza intensitatea exercițiilor utilizate în programul de antrenamente al grupei de experiment, prin măsurarea valorilor FC. Atât sistemul de telemetrie Hosand Gt.a cât și sistemul de cronometrare electronică, fotocelule WityGate Microgate 2 au fost folosite la toate testările și măsurătorile efectuate.

Programul de intervenție

Microciclurile de antrenamente urmate de subiecții din grupa de experiment au fost structurate din 4 antrenamente săptămânale și un joc bilateral sau amical la sfârșit de săptămână.

Antrenamentele au avut o durată cuprinsă între 60 și 110 minute, în zilele de luni, miercuri și vineri fiind programate antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus. Microciclul săptămânal mai cuprindea un antrenament tehnico-tactic în zilele de marți cu o intensitate de 50-60% din FCmax. Ambele grupe au avut incluse în programul săptămânal lecții teoretice în zilele de joi.

Programul de intervenție a cuprins în total 107 antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, dintr-un total de 179 de antrenamente desfășurate pe parcursul cercetării.

În urma analizei datelor obținute la cercetarea preliminară, unde nu au fost obținute diferențe statistice semnificative, între cele două grupe, la parametrul care indică posibilitățile aerobe ale sportivilor, la cercetarea experimentală, pe lângă perioada mai mare de desfășurare, am adăugat jocuri de fotbal pe teren redus standardizate pentru a influența îmbunătățirea capacității și puterii aerobe a sportivilor, din grupa de experiment.

Planificarea antrenamentelor și periodizarea conținuturilor s-a efectuat respectând legitățile teoriei antrenamentului sportiv și fiziologiei sportului. Spre deosebire de cercetarea preliminară, la cercetarea experimentală, în perioada de antrenamente specifică etapei pregătitoare, am inclus în lecțiile de antrenament 2 jocuri de fotbal pe teren redus cu scopul de a dezvolta puterea aerobă în zilele de luni și am efectuat doar 2 jocuri pentru îmbunătățirea capacității aerobe. De asemenea am introdus 1 joc pe teren redus pentru dezvoltarea capacității aerobe în zilele de vineri. Au fost efectuate modificări și în planificarea exercițiilor din perioada competițională, comparativ cu cercetarea preliminară, adăugând 1 joc pentru dezvoltarea capacității aerobe în zilele de luni, miercuri și vineri.

Procesarea statistică

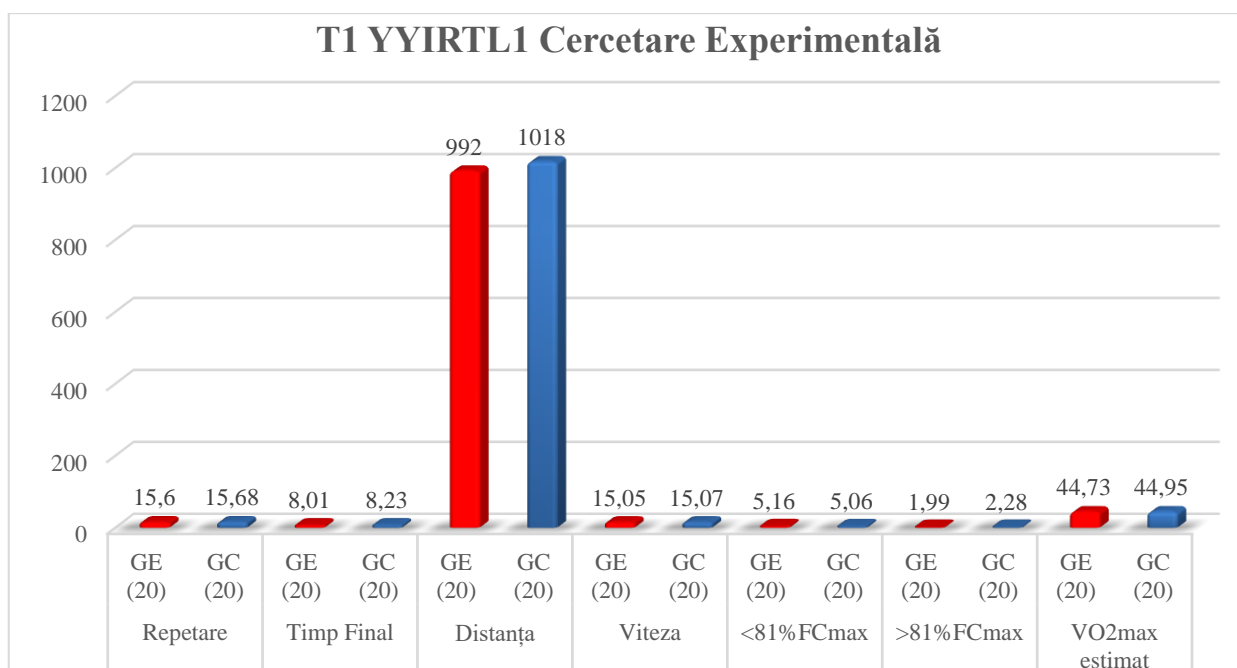
Analiza și interpretarea rezultatelor au fost efectuate prin programul SPSS, versiunea 23.0, fiind aplicat pragul de semnificație $p < 0.05$. Pentru analiza normalității distribuției datelor a fost folosit testul Shapiro Wilk. Pentru compararea rezultatelor obținute între cele două grupe am folosit testul parametric t pentru eșantioane independente, atunci când datele au fost distribuite normal, respectiv testul nonparametric Mann Whitney U, în cazul în care nu a existat o distribuție normală a datelor. Pentru compararea rezultatelor obținute de fiecare grupă, între testări, am utilizat testul parametric t pentru eșantioane perechi, respectiv testul nonparametric Wilcoxon atunci când nu a existat o distribuție normală a datelor. Rezultatele au fost raportate ca medii și abateri standard. De asemenea a fost calculată și mărimea efectului (Cohen, 1988).

5.3. Rezultate

Rezultatele obținute la proba YYIRTL1, GE/GC

Testele t pentru eșantioane independente și Mann Whitney U ne arată că la T1 diferența dintre mediile celor două grupe la toți parametrii măsurați (Grafic 6) nu este semnificativă statistic (Tabelul 7), grupele fiind omogene.

Grafic 6. Compararea mediilor, GE/GC, T1, YYIRTL1, cercetare experimentală

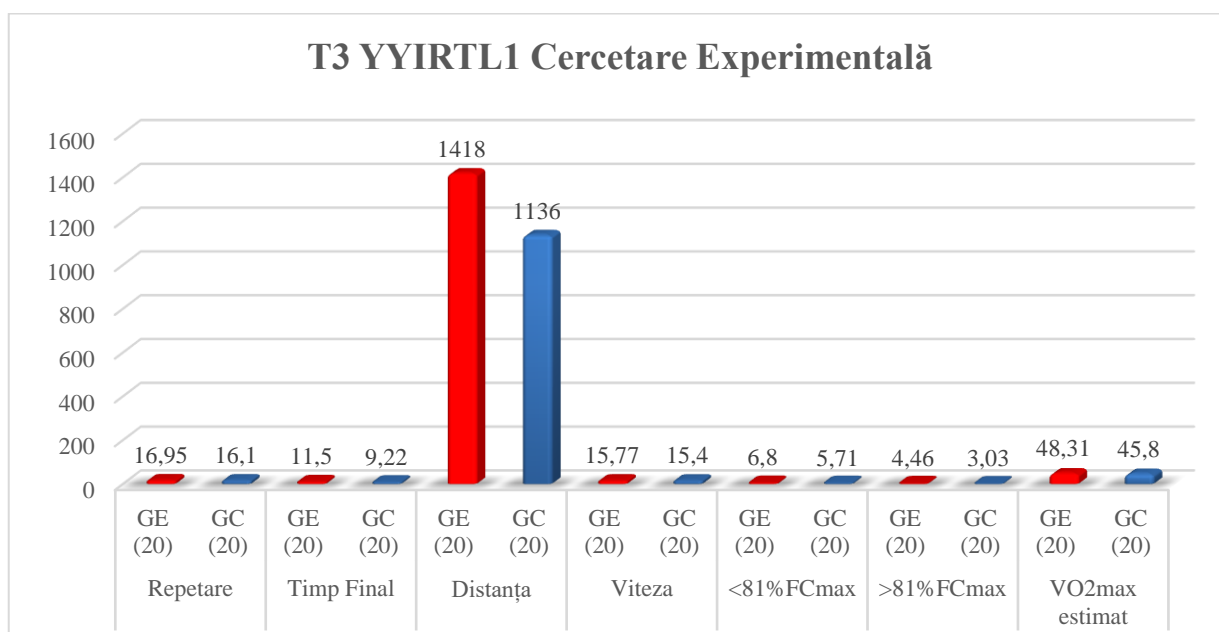


Tabelul 7. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T1 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
Repetare	GE (20)	15,60	,31	,07	143,5*	38	,121	,28
	GC (20)	15,68	,59	,05				
Timp Final	GE (20)	8,01	,83	,18	152,00*	38	,190	,29
	GC (20)	8,23	,64	,14				
Distanța	GE (20)	992	108,26	24,21	145,00*	38	,131	,26
	GC (20)	1018	83,57	18,68				
Viteza	GE (20)	15,05	,15	,03	190,00*	38	,637	,12
	GC (20)	15,07	,18	,04				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (20)	5,16	,72	,16	,450	38	,655	,13
	GC (20)	5,06	,79	,17				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (20)	1,99	,61	,13	130,50*	38	,060	,56
	GC (20)	2,28	,39	,08				
VO ₂ max estimat	GE (20)	44,73	,90	,20	145,00*	38	,131	,26
	GC (20)	44,95	,69	,15				

După finalizarea programului de intervenție, pentru prima parte a cercetării, au fost repetate măsurătorile, T3 (Grafic 7), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 8). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la toate variabilele măsurate: repetare ($U = 4,000$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,96$), timpul final ($U = 4,000$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,32$), distanța ($U = 4,000$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,35$), viteza ($U = 72,00$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000053$, $d = 1,63$), timpul de menținere în zona Ae<81%FCmax ($U = 82,50$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,001$, $d = 1,21$), timpul de menținere în zona An>81%FCmax ($t = 5,625$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000002$, $d = 1,78$) și VO₂max estimat ($t = 11,730$, $df = 38$, two-tailed $p = 0,000$, $d = 3,74$).

Grafic 7. Compararea mediilor, GE/GC, T3, YYIRTL1, cercetare experimentală

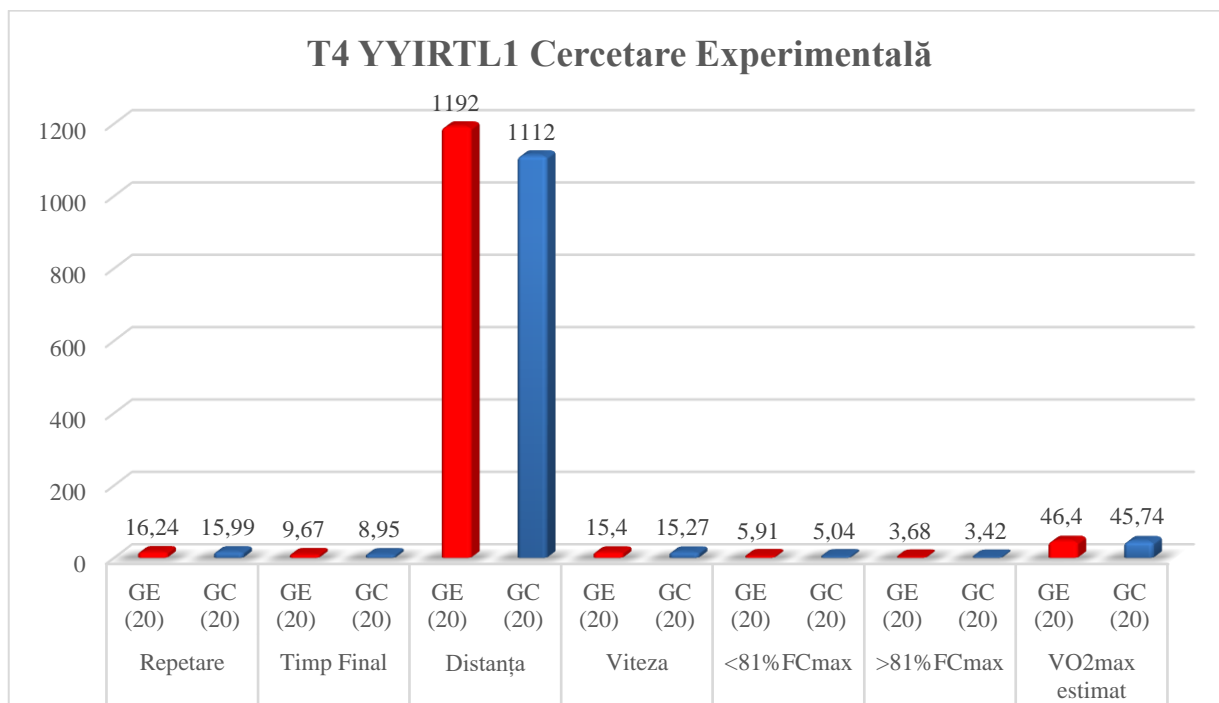


Tabelul 8. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T3 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
Repetare	GE (20)	16,95	,32	,07	4,00*	38	,000	2,96
	GC (20)	16,10	,25	,05				
Timp Final	GE (20)	11,50	,72	,16	4,00*	38	,000	3,32
	GC (20)	9,22	,65	,14				
Distanța	GE (20)	1418	93,11	20,82	4,00*	38	,000	3,35
	GC (20)	1136	73,87	16,51				
Viteza	GE (20)	15,77	,25	,05	72,00*	38	,000	1,63
	GC (20)	15,40	,20	,04				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (20)	6,80	,87	,19	82,50*	38	,001	1,21
	GC (20)	5,71	,92	,20				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (20)	4,46	,80	,18	5,625	38	,000	1,78
	GC (20)	3,03	,80	,17				
VO ₂ max estimat	GE (20)	48,31	,78	,17	11,730	38	,000	3,74
	GC (20)	45,80	,54	,12				

La începutul perioadei de pregătire din a doua parte a cercetării, sportivii au fost din nou evaluați, T4 (Grafic 8), diferența dintre mediile celor două grupe prezintă semnificație statistică (Tabelul 9), doar la parametrul care indică timpul de menținere în zona Ae<81%FCmax (U = 77,00, N₁ = 20, N₂ = 20, two-tailed p = ,001, d = 1,33). La toți ceilalți parametrii măsurați rezultatele înregistrate nu prezintă diferențe semnificative între scorurile medii ale celor două grupe.

Grafic 8. Compararea mediilor, GE/GC, T4, YYIRTL1, cercetare experimentală

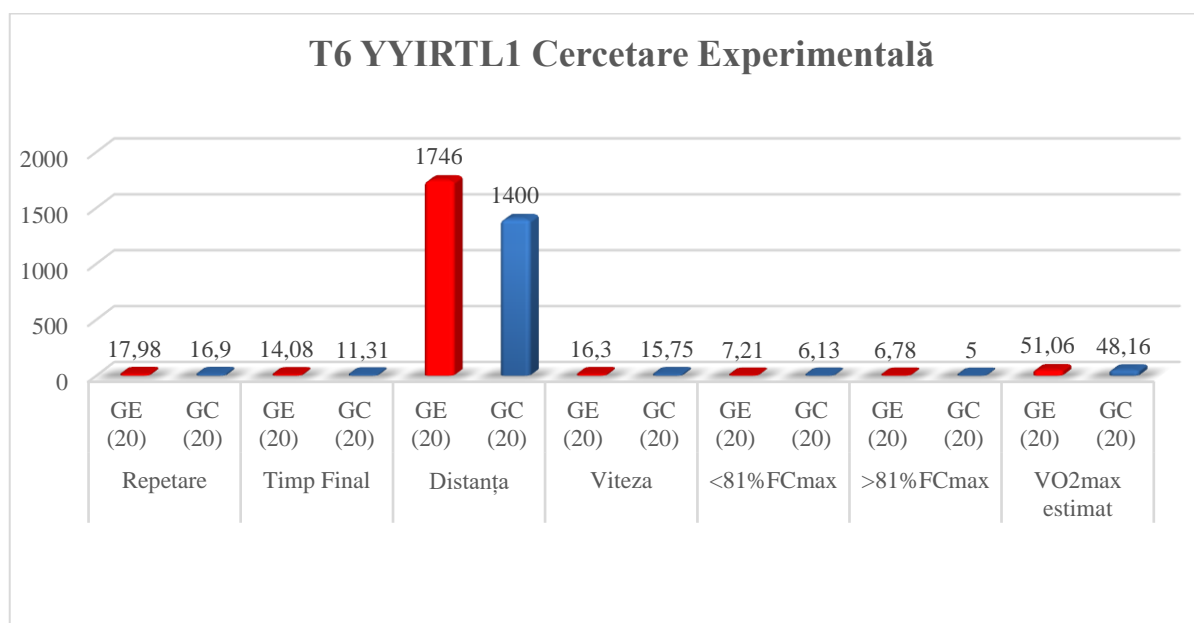


Tabelul 9. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la T4 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		
						df.	Sig.	Cohen d
Repetare	GE (20)	16,24	,32	,07	133,50*	38	,068	,73
	GC (20)	15,99	,36	,08				
Timp Final	GE (20)	9,67	,92	,20	133,50*	38	,068	,75
	GC (20)	8,95	,98	,22				
Distanța	GE (20)	1192	107,48	24,03	133,50*	38	,068	,72
	GC (20)	1112	114,32	25,56				
Viteza	GE (20)	15,40	,20	,04	150,00*	38	,096	,57
	GC (20)	15,27	,25	,05				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (20)	5,91	,73	,16	77,00*	38	,001	1,33
	GC (20)	5,04	,56	,12				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (20)	3,68	,68	,15	153,50*	38	,208	,42
	GC (20)	3,42	,54	,12				
VO ₂ max estimat	GE (20)	46,40	,89	,19	133,50*	38	,068	,73
	GC (20)	45,74	,95	,21				

După finalizarea programului de intervenție, la sfârșitul cercetării, au fost efectuate măsurătorile, T6 (Grafic 9), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 10). Așa cum arată testele t pentru eșantioane independente și Mann Whitney U, diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la toate variabilele măsurate: repetare ($t = 9,771$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,08$), timpul final ($U = 7,500$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,23$), distanța ($t = 10,214$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,23$), viteza ($U = 40,00$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000003$, $d = 2,20$), timpul de menținere în zona Ae<81%FCmax ($U = 32,50$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000006$, $d = 1,78$), timpul de menținere în zona An>81%FCmax ($t = 7,395$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,34$), VO₂max estimat ($t = 10,130$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,21$).

Grafic 9. Compararea mediilor, GE/GC, T6, YYIRTL1, cercetare experimentală



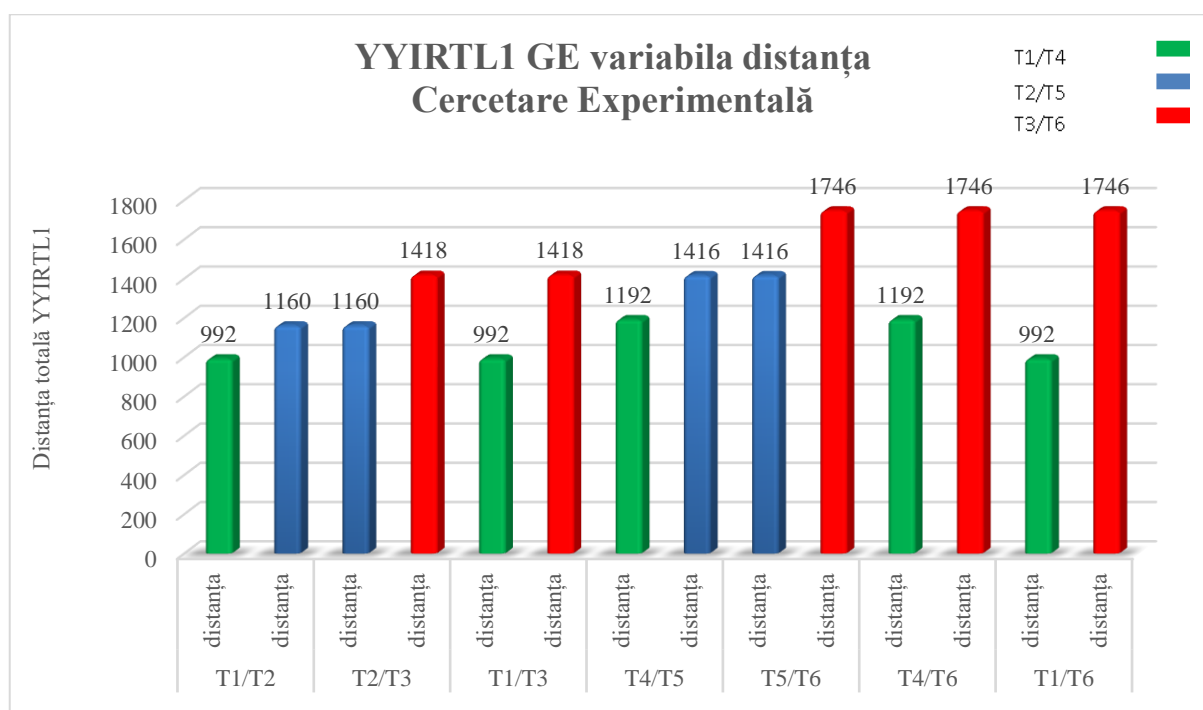
Tabelul 10. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, în funcție de grupă la sfârșitul cercetării, T6 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		
						df.	Sig.	Cohen d
Repetare	GE (20)	17,98	,37	,08	9,771	38	,000	3,08
	GC (20)	16,90	,33	,07				
Timp Final	GE (20)	14,08	,95	,21	7,500*	38	,000	3,23
	GC (20)	11,31	,75	,16				
Distanța	GE (20)	1746	114,81	25,67	9,771	38	,000	3,23
	GC (20)	1400	98,83	22,10				
Viteza	GE (20)	16,30	,25	,05	40,00*	38	,000	2,20
	GC (20)	15,75	,25	,05				
OnZonaAe<81%FCmax	GE (20)	7,21	,52	,11	32,50*	38	,000	1,78
	GC (20)	6,13	,68	,15				
OnZonaAn>81%FCmax	GE (20)	6,78	,79	,17	7,395	38	,000	2,34
	GC (20)	5,00	,73	,16				
VO ₂ max estimat	GE (20)	51,06	,96	,21	10,130	38	,000	3,21
	GC (20)	48,16	,84	,18				

Pentru analiza efectului programelor de intervenție asupra subiecților din cele două grupe s-au comparat mediile înregistrate de subiecți între cele șase momente ale studiului folosind teste în conformitate cu distribuția datelor.

La grupa de experiment, pentru variabila distanța (Grafic 10), testul Wilcoxon (Tabelul 11) arată că există diferențe semnificative statistic între testări la toate momentele măsurate: T1/T2 ($Z = -3,354$, two-tailed $p = ,001$, $d = 1,67$), T2/T3 ($Z = -3,931$, two-tailed $p = ,000085$, $d = 2,81$), T1/T3 ($Z = -3,926$, two-tailed $p = ,000086$, $d = 2,81$), T4/T5 ($Z = -3,854$, two-tailed $p = ,000116$, $d = 4,19$), T5/T6 ($Z = -3,931$, two-tailed $p = ,000085$, $d = 3,22$), T4/T6 ($Z = -3,926$, two-tailed $p = ,000086$, $d = 4,97$), T1/T6 ($Z = -3,929$, two-tailed $p = ,000085$, $d = 6,75$).

Grafic 10. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila distanța, cercetare experimentală



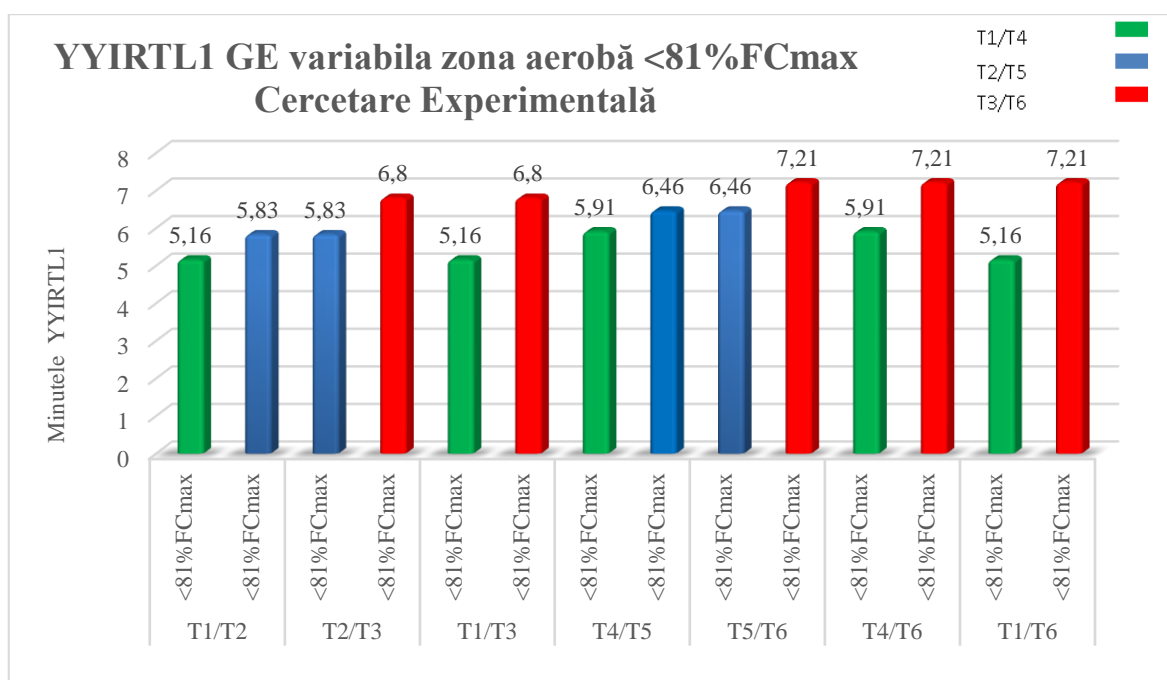
Tabelul 11. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila distanța, grupa experiment (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics ^a		Z	Test Statistics ^{b,c}	
		Mean	Std. Deviation		Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 distanța	992	108,269	-3,354 ^b	,001	1,67
	T2 distanța	1160	89,912			
Pair 2	T2 distanța	1160	89,912	-3,931 ^b	,000	2,81
	T3 distanța	1418	93,110			
Pair 3	T1 distanța	992	108,269	-3,926 ^b	,000	4,19
	T3 distanța	1418	93,110			
Pair 4	T4 distanța	1192	107,488	-3,854 ^b	,000	5,93
	T5 distanța	1416	81,460			
Pair 5	T5 distanța	1416	81,460	-3,931 ^b	,000	3,22
	T6 distanța	1746	114,818			
Pair 6	T4 distanța	1192	107,488	-3,926 ^b	,000	4,97
	T6 distanța	1746	114,818			
Pair 7	T1 distanța	992	108,269	-3,929 ^b	,000	6,75
	T6 distanța	1746	114,818			

Note: a. GE; b. Wilcoxon Signed Ranks Test; c. Based on positive ranks

Pentru variabila care indică timpul de menținere în zona $Ae < 81\%FC_{max}$ (Grafic 11), testele Wilcoxon și t pentru eșantioane perechi arată că există diferențe semnificative statistic între testări la toate momentele măsurate (Tabelul 12): T1/T2 ($t = -2,711$, $df = 19$, two-tailed $p = ,014$, $d = ,92$), T2/T3 ($t = -5,378$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000034$, $d = 1,19$), T1/T3 ($t = -6,222$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000006$, $d = 2,03$), T4/T5 ($Z = -2,377$, two-tailed $p = ,017$, $d = ,77$), T5/T6 ($Z = -3,402$, two-tailed $p = ,001$, $d = 1,21$), T4/T6 ($t = -7,324$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 1,99$), T1/T6 ($t = -11,074$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,18$).

Grafic 11. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila zona aerobă $< 81\%FC_{max}$, cercetare experimentală



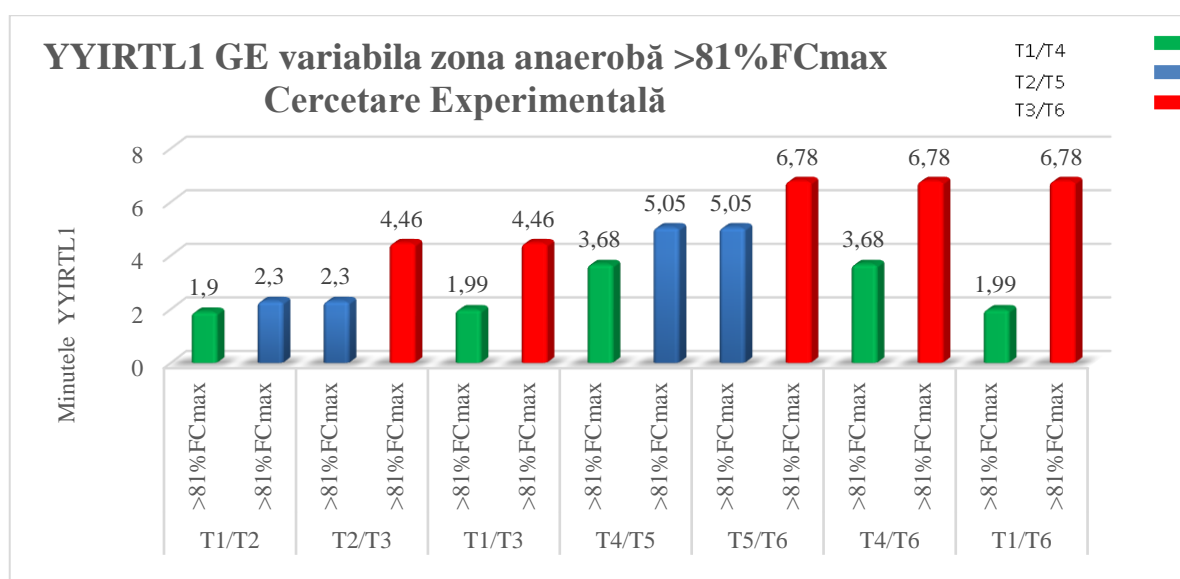
Tabelul 12. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zonaAe<81%FCmax, grupa experiment (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics			Paired Samples Test ^{a,b}		
		Mean	Std. Deviation	t ^a /Z ^b	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 OnzonaAe<81%FCmax	5,1685	,72575	-2,711 ^a	19	,014	,92
	T2 OnzonaAe<81%FCmax	5,8315	,73958				
Pair 2	T2 OnzonaAe<81%FCmax	5,8315	,73958	-5,378 ^a	19	,000	1,19
	T3 OnzonaAe<81%FCmax	6,8055	,87143				
Pair 3	T1 OnzonaAe<81%FCmax	5,1685	,72575	-6,222 ^a	19	,000	2,03
	T3 OnzonaAe<81%FCmax	6,8055	,87143				
Pair 4	T4 OnzonaAe<81%FCmax	5,91	,73	-2,377 ^b	19	,017	,77
	T5 OnzonaAe<81%FCmax	6,46	,68				
Pair 5	T5 OnzonaAe<81%FCmax	6,46	,68	-3,402 ^b	19	,001	1,21
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	7,21	,52				
Pair 6	T4 OnzonaAe<81%FCmax	5,9185	,73359	-7,324 ^a	19	,000	1,99
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	7,2175	,52894				
Pair 7	T1 OnzonaAe<81%FCmax	5,1685	,72575	-11,074 ^a	19	,000	3,18
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	7,2175	,52894				

Note: a.t-test; b.Wilcoxon Signed Ranks Test.

Testul t pentru eșantioane perechi (Tabelul 13) arată că pentru variabila care indică timpul de menținere în zona An>81%FCmax (Grafic 12), există diferențe semnificative statistic între momentele: T2/T3 ($t = -13,632$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,89$), T1/T3 ($t = -13,667$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,41$), T4/T5 ($t = -7,337$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,12$), T5/T6 ($t = -11,694$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,42$), T4/T6 ($t = -16,418$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 4,18$), T1/T6 ($t = -19,581$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000$, $d = 6,67$); același test arată că rezultatele înregistrate între momentele T1/T2, nu prezintă diferențe semnificative ($t = -1,415$, $df = 19$, two-tailed $p = ,173$, $d = ,47$).

Grafic 12. Compararea mediilor, GE, YYIRTL1, variabila zona anaerobă>81%FCmax, cercetare experimentală

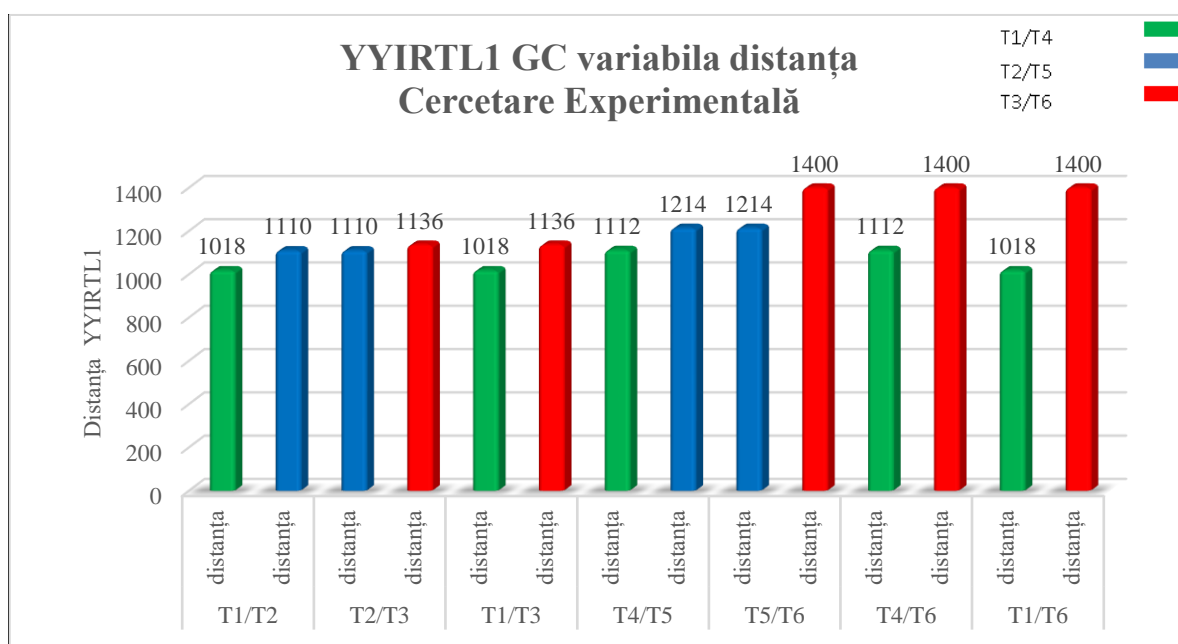


Tabelul 13. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zonaAn>81%FCmax, grupa experiment (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics ^a			Paired Samples Test ^b		
		Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 OnzonaAn>81%FCmax	1,9960	,61680	-1,415	19	,173	,47
	T2 OnzonaAn>81%FCmax	2,3025	,68546				
Pair 2	T2 OnzonaAn>81%FCmax	2,3025	,68546	-13,632	19	,000	2,89
	T3 OnzonaAn>81%FCmax	4,4635	,80651				
Pair 3	T1 OnzonaAn>81%FCmax	1,9960	,61680	-13,667	19	,000	3,41
	T3 OnzonaAn>81%FCmax	4,4635	,80651				
Pair 4	T4 OnzonaAn>81%FCmax	3,6885	,68558	-7,337	19	,000	2,12
	T5 OnzonaAn>81%FCmax	5,0540	,60945				
Pair 5	T5 OnzonaAn>81%FCmax	5,0540	,60945	-11,694	19	,000	2,42
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	6,7815	,79108				
Pair 6	T4 OnzonaAn>81%FCmax	3,6885	,68558	-16,418	19	,000	4,18
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	6,7815	,79108				
Pair 7	T1 OnzonaAn>81%FCmax	1,9960	,61680	-19,581	19	,000	6,67
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	6,7815	,79108				

La grupa de control, pentru variabila distanța (Grafic 13), testul Wilcoxon (Tabelul 14) arată că nu există diferențe semnificative statistic între testări la momentele măsurate T2/T3 ($Z = -0,983$, two-tailed $p = 0,326$, $d = 0,36$); pentru toate celelalte rezultate înregistrate la această probă, testele Wilcoxon și t pentru eșantioane perechi arată că există diferențe semnificative statistic între testări la toate momentele măsurate (Tabelul 14): T1/T2 ($Z = -3,211$, two-tailed $p = 0,001$, $d = 1,19$), T1/T3 ($Z = -3,250$, two-tailed $p = 0,001$, $d = 1,49$), T4/T5 ($t = -3,229$, $df = 19$, two-tailed $p = 0,004$, $d = 0,96$), T5/T6 ($t = -5,491$, $df = 19$, two-tailed $p = 0,000027$, $d = 1,93$), T4/T6 ($t = -8,034$, $df = 19$, two-tailed $p = 0,000$, $d = 2,68$), T1/T6 ($Z = -3,925$, two-tailed $p = 0,000087$, $d = 4,14$).

Grafic 13. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila distanța, cercetare experimentală



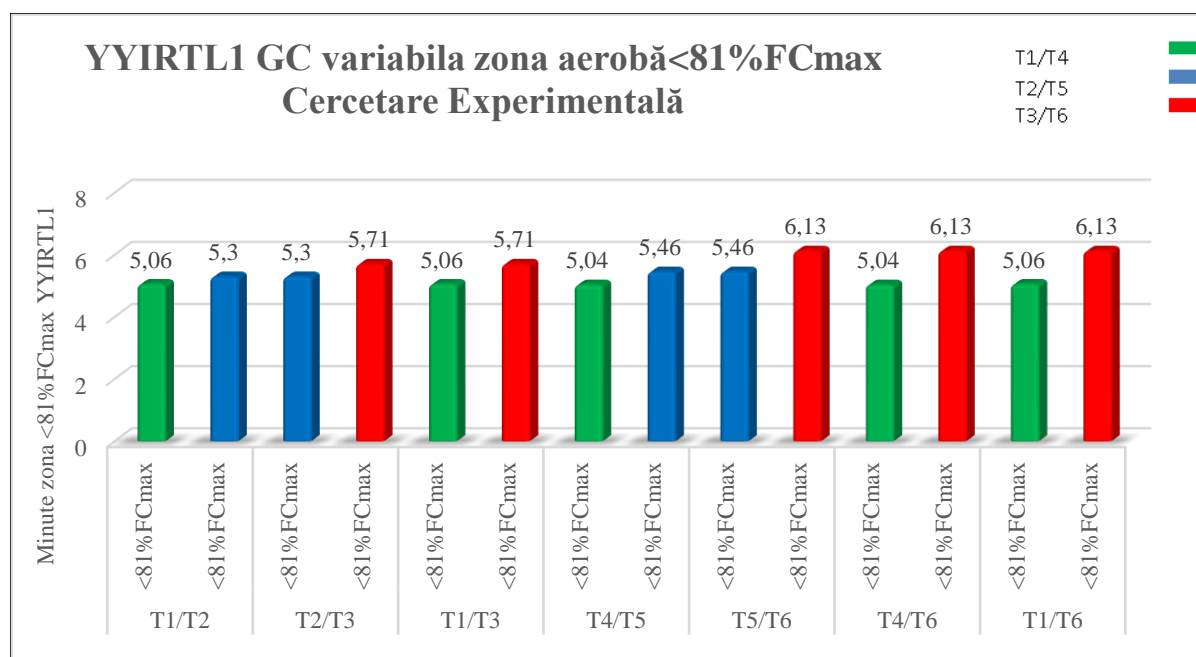
Tabelul 14. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila distanța, grupa control (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics ^a			Paired Samples Test ^{a,b}		
		Mean	Std. Deviation	t ^a /Z ^b	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 distanța	1018	83,578	-3,211 ^b	19	,001	1,19
	T2 distanța	1110	67,278				
Pair 2	T2 distanța	1110	67,278	-,983 ^b	19	,326	,36
	T3 distanța	1136	73,870				
Pair 3	T1 distanța	1018	83,578	-3,250 ^b	19	,001	1,49
	T3 distanța	1136	73,870				
Pair 4	T4 distanța	1112	114,322	-3,229 ^a	19	,004	,96
	T5 distanța	1214	92,929				
Pair 5	T5 distanța	1214	92,929	-5,491 ^a	19	,000	1,93
	T6 distanța	1400	98,835				
Pair 6	T4 distanța	1112	114,322	-8,034 ^a	19	,000	2,68
	T6 distanța	1400	98,835				
Pair 7	T1 distanța	1018	83,578	-3,925 ^b	19	,000	4,14
	T6 distanța	1400	98,835				

Note: a. t-test; b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Pentru variabila care indică timpul de menținere în zona $Ae < 81\%FC_{max}$ (Grafic 14), testul Wilcoxon (Tabelul 15) arată că există diferențe semnificative statistic între testări la următoarele momente măsurate: T1/T3 ($Z = -2,221$, two-tailed $p = ,026$, $d = ,75$), T4/T5 ($Z = -2,261$, two-tailed $p = ,024$, $d = ,76$), T5/T6 ($Z = -2,875$, two-tailed $p = ,004$, $d = 1,08$), T4/T6 ($Z = -3,510$, two-tailed $p = ,000448$, $d = 1,73$), T1/T6 ($Z = -3,118$, two-tailed $p = ,002$, $d = 1,44$); testul t pentru eșantioane perechi și Wilcoxon arată că nu există diferențe semnificative statistic (Tabelul 15) pentru rezultatele înregistrate între T1/T2 ($t = -1,103$, $df = 19$, two-tailed $p = ,284$, $d = ,28$) și T2/T3 ($Z = -1,456$, two-tailed $p = ,145$, $d = ,45$).

Grafic 14. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila zona aerobă $< 81\%FC_{max}$, cercetare experimentală



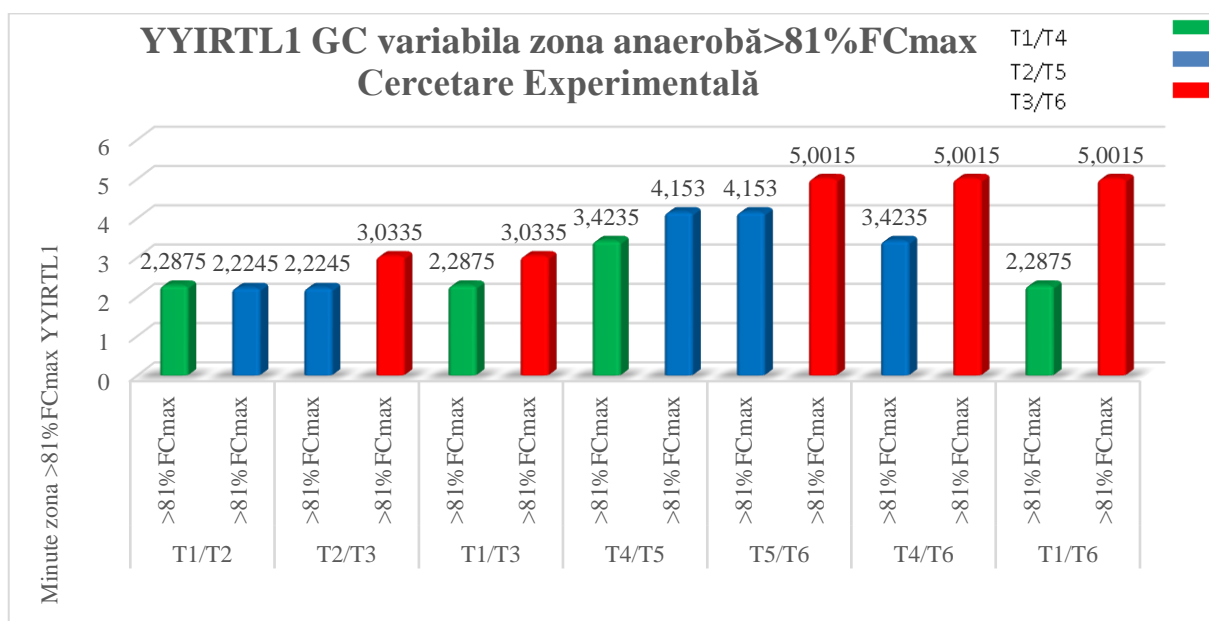
Tabelul 15. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona Ae<81%FCmax, grupa control (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics			Paired Samples Test ^{a,b}		
		Mean	Std. Deviation	t ^a /Z ^b	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 OnZonaAe<81%FCmax	5,0605	,79083	-1,103 ^a	19	,284	,28
	T2 OnZonaAe<81%FCmax	5,3080	,90445				
Pair 2	T2 OnzonaAe<81%FCmax	5,3080	,90445	-1,456 ^b	19	,145	,45
	T3 OnzonaAe<81%FCmax	5,7110	,92811				
Pair 3	T1 OnzonaAe<81%FCmax	5,0605	,79083	-2,221 ^b	19	,026	,75
	T3 OnzonaAe<81%FCmax	5,7110	,92811				
Pair 4	T4 OnzonaAe<81%FCmax	5,0440	,56286	-2,261 ^b	19	,024	,76
	T5 OnzonaAe<81%FCmax	5,4675	53046				
Pair 5	T5 OnzonaAe<81%FCmax	5,4675	53046	-3,875 ^b	19	,004	1,08
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	6,1365	,68477				
Pair 6	T4 OnzonaAe<81%FCmax	5,0440	,56286	-3,510 ^b	19	,000	1,73
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	6,1365	,68477				
Pair 7	T1 OnzonaAe<81%FCmax	5,0605	,79083	-3,118 ^b	19	,002	1,44
	T6 OnzonaAe<81%FCmax	6,1365	,68477				

Note: a. t-test; b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Testul Wilcoxon și t pentru eșantioane perechi arată că pentru variabila care indică timpul de menținere în zona An>81%FCmax (Grafic 15) există diferențe semnificative statistic între momentele (Tabelul 16): T2/T3 (t = -3,118, df = 19, two-tailed p = ,006, d = 1,06), T1/T3 (Z = -2,949, two-tailed p = ,003, d = 1,08), T4/T5 (Z = -3,059, two-tailed p = ,002, d = 1,23), T5/T6 (Z = -2,576, two-tailed p = ,010, d = 1,23), T4/T6 (Z = -3,920, two-tailed p = ,000089, d = 2,67), T1/T6 (Z = -3,920, two-tailed p = ,000089, d = 4,29); testul Wilcoxon arată că nu există diferențe semnificative statistic pentru rezultatele obținute la grupa de control între momentele T1/T2 (Z = ,709, two-tailed p = ,478, d = ,09).

Grafic 15. Compararea mediilor, GC, YYIRTL1, variabila zona anaerobă>81%FCmax, cercetare experimentală



Tabelul 16. Compararea mediilor și mărimea efectului, YYIRTL1, variabila On zona An>81%FCmax, grupa control (N = 20)

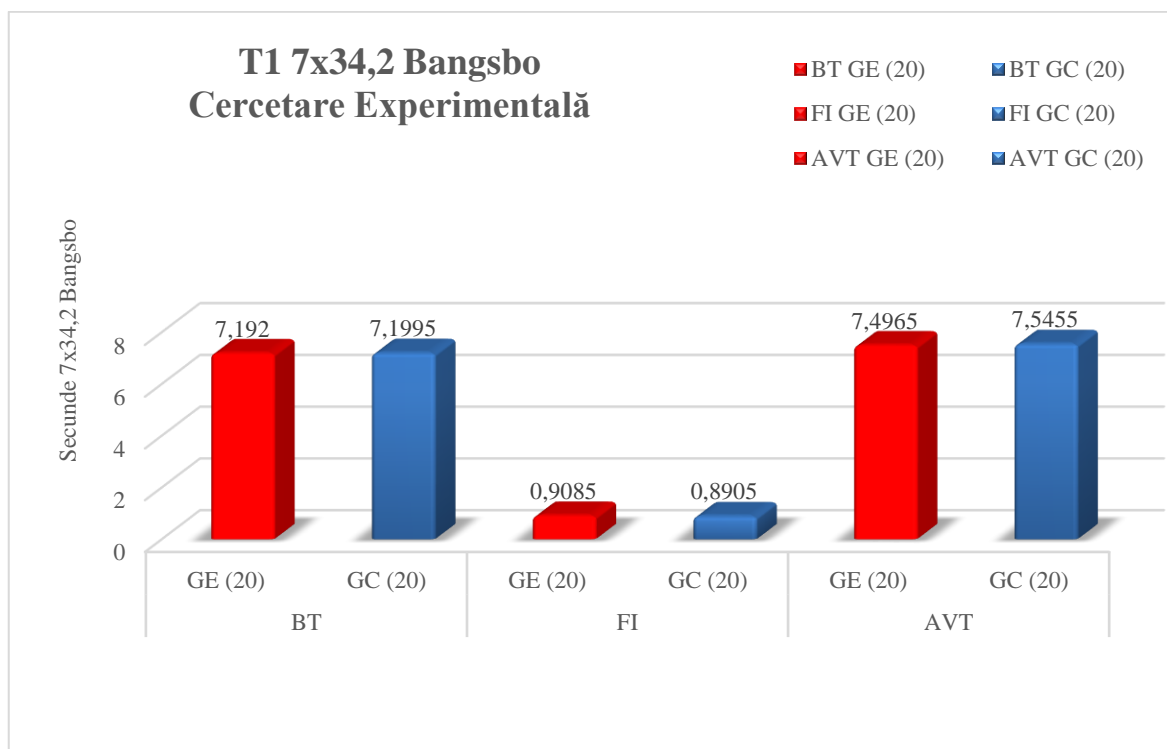
Pair	Variable	Paired Samples Statistics			Paired Samples Test ^{a,b}		
		Mean	Std. Deviation	t ^a /Z ^b	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 OnzonaAn>81%FCmax	2,2875	,39543	-,709 ^b	19	,478	,09
	T2 OnzonaAn>81%FCmax	2,2245	,71240				
Pair 2	T2 OnZonaAn>81%FCmax	2,2245	,71240	-3,118 ^a	19	,006	1,06
	T3 OnZonaAn>81%FCmax	3,0335	,80126				
Pair 3	T1 OnzonaAn>81%FCmax	2,2875	,39543	-2,949 ^b	19	,003	1,08
	T3 OnzonaAn>81%FCmax	3,0335	,80126				
Pair 4	T4 OnzonaAn>81%FCmax	3,4235	,54950	-3,059 ^b	19	,002	1,23
	T5 OnzonaAn>81%FCmax	4,1530	,63911				
Pair 5	T5 OnzonaAn>81%FCmax	4,1530	,63911	-2,576 ^b	19	,010	1,23
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	5,0015	,73010				
Pair 6	T4 OnzonaAn>81%FCmax	3,4235	,54950	-3,920 ^b	19	,000	2,67
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	5,0015	,73010				
Pair 7	T1 OnzonaAn>81%FCmax	2,2875	,39543	-3,920 ^b	19	,000	4,29
	T6 OnzonaAn>81%FCmax	5,0015	,73010				

Note: a. t-test; b. Wilcoxon Signed Ranks Test.

Evaluarea RRV proba 7x34,2m Bangsbo

Testele t pentru eșantioane independente și Mann Whitney U (Tabelul 17), ne arată că la T1 (Grafic 16) diferența dintre scorurile medii ale celor două grupe, la parametrii BT ($t = -,098$, $df = 38$, two-tailed $p = ,922$, $d = ,02$), FI ($t = ,151$, $df = 38$, two-tailed $p = ,881$, $d = ,21$) și AVT ($U = 182,50$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,63$, $d = ,02$) nu sunt semnificative statistic, grupele fiind omogene.

Grafic 16. Compararea mediilor, GE/GC, T1, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală

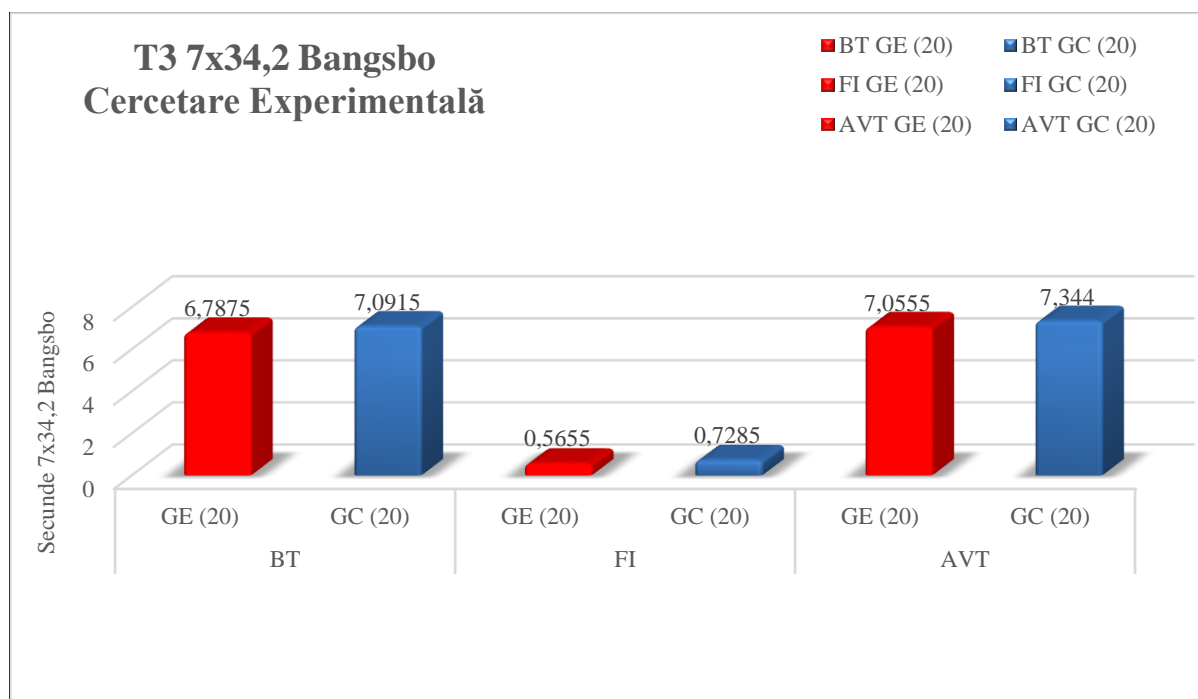


Tabelul 17. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T1 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
BT	GE (20)	7,1920	,18775	,04198	-,098	38	,922	,02
	GC (20)	7,1995	,28581	,06391				
FI	GE (20)	,9085	,37720	,08434	,151	38	,881	,21
	GC (20)	,8905	,37884	,08471				
AVT	GE (20)	7,4965	,11663	,02608	182,50*	38	,636	,02
	GC (20)	7,5455	,31550	,07055				

După finalizarea programului de intervenție pentru primul macrociclu al cercetării, au fost repetate măsurătorile, T3 (Grafic 17), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 18). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la toate variabilele măsurate, BT ($t = -5,629$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000002$, $d = 1,87$), FI ($U = 111,50$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,017$, $d = ,80$) și AVT ($t = -9,387$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 3,04$).

Grafic 17. Compararea mediilor, GE/GC, T3, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală

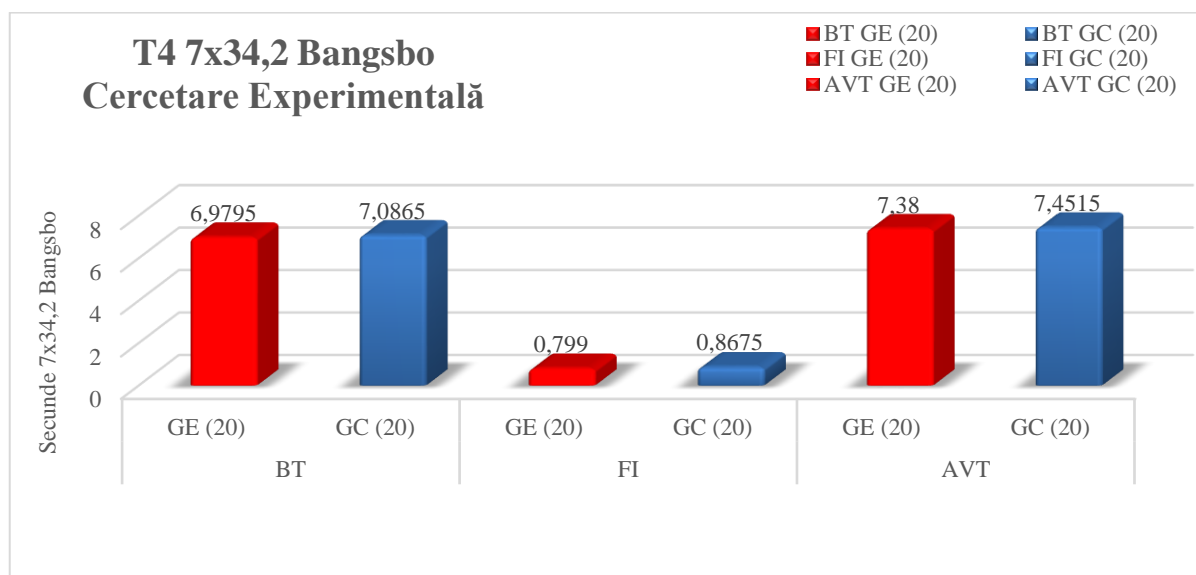


Tabelul 18. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T3 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
BT	GE (20)	6,7875	,12290	,02748	-5,629	38	,000	1,87
	GC (20)	7,0915	,20790	,04649				
FI	GE (20)	,5655	,13359	,02987	111,50*	38	,017	0,80
	GC (20)	,7285	,25407	,05681				
AVT	GE (20)	7,0555	,09070	,02028	-9,387	38	,000	3,04
	GC (20)	7,344	,12290	,02748				

La efectuarea testării inițiale, T4 (Grafic 18), corespunzătoare începutului perioadei pregătitoare din a doua parte a cercetării, nu s-au înregistrat diferențe statistic semnificative (Tabelul 19), între cele două grupe la nici unul din parametrii măsurați, BT ($t = -1,093$, $df = 38$, two-tailed $p = ,281$, $d = ,35$), FI ($U = 186,00$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,705$, $d = ,22$) și AVT ($t = ,804$, $df = 38$, two-tailed $p = ,426$, $d = ,25$), grupele fiind omogene.

Grafic 18. Compararea mediilor, GE/GC, T4, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală



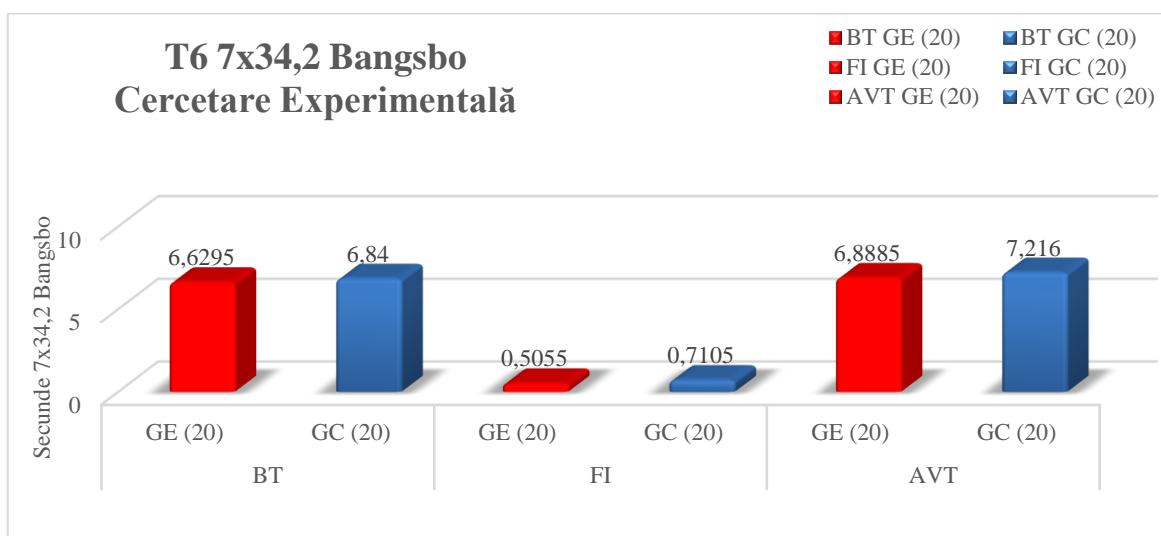
Tabelul 19. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă la T4 (N = 40)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
BT	GE (20)	6,9795	,19234	,04301	-1,093	38	,281	,35
	GC (20)	7,0865	,39330	,08795				
FI	GE (20)	,7990	,31232	,06984	186,00*	38	,705	,22
	GC (20)	,8675	,30378	,06793				
AVT	GE (20)	7,3800	,22541	,05040	-,804	38	,426	,25
	GC (20)	7,4515	,32751	,07323				

La sfârșitul cercetării, au fost efectuate măsurătorile finale, T6 (Grafic 19), pentru proba investigată, rezultatele fiind, de asemenea, analizate statistic (Tabelul 20). Diferența dintre mediile scorurilor la cele două grupe a fost semnificativă la toate variabilele măsurate, BT (U

= 62,50, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,000$, $d = 1,29$), FI ($U = 110,00$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,015$, $d = ,92$) și AVT ($t = -6,997$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000$, $d = 2,26$).

Grafic 19. Compararea mediilor, GE/GC, T6, 7x34,2 Bangsbo, cercetare experimentală



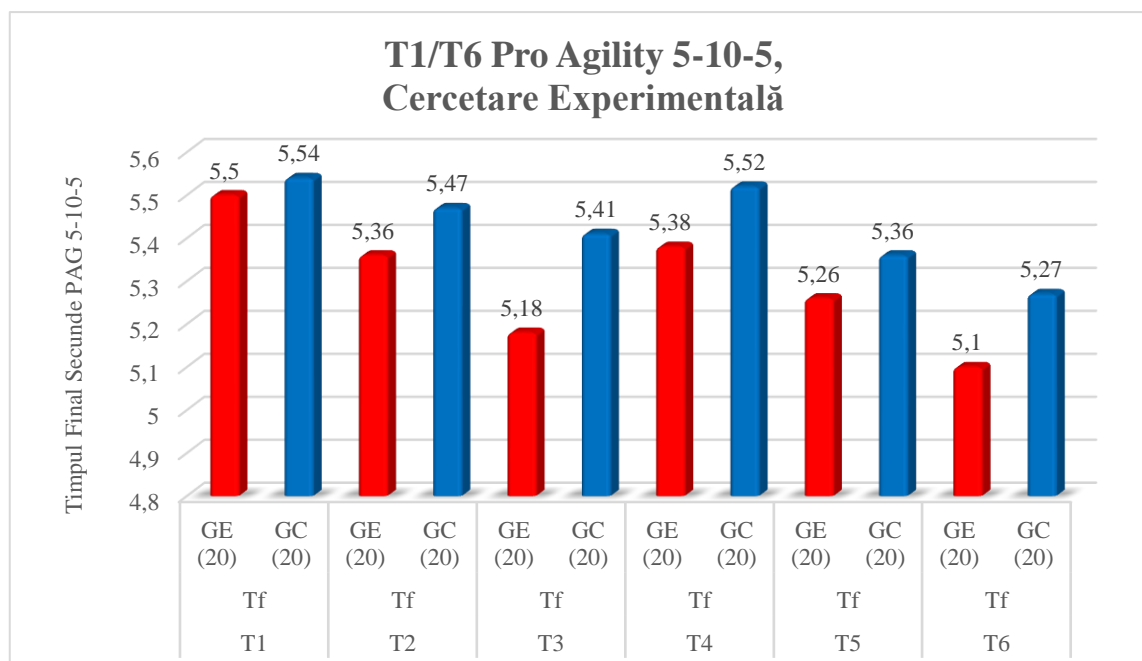
Tabelul 20. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba 7x34,2, în funcție de grupă, la T6 ($N = 40$)

Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics		Cohen d
						df.	Sig.	
BT	GE (20)	6,6295	,17307	,03870	62,50*	38	,000	1,29
	GC (20)	6,8400	,17953	,04014				
FI	GE (20)	,5055	,14831	,03316	110,00*	38	,015	,92
	GC (20)	,7105	,29280	,06547				
AVT	GE (20)	6,8885	,10307	,02305	-6,997	38	,000	2,26
	GC (20)	7,2160	,18219	,04074				

Evaluarea vitezei și agilității, proba Pro Agility 5-10-5

Testele t pentru eșantioane independente și Mann Whitney U arată că între rezultatele înregistrate de cele două grupe (Grafic 20) nu sunt diferențe semnificative statistic (Tabelul 21), la momentele: T1 ($t = -,768$, $df = 38$, two-tailed $p = ,447$, $d = ,20$), T2 ($t = -1,791$, $df = 38$, two-tailed $p = ,081$, $d = ,53$), T4 ($t = -1,616$, $df = 38$, two-tailed $p = 0,114$, $d = ,54$); în schimb, diferențele dintre scorurile medii înregistrate de cele două grupe la această probă sunt semnificative statistic la momentele: T3 ($U = 88,50$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,003$, $d = ,99$), T5 ($U = 92,00$, $N_1 = 20$, $N_2 = 20$, two-tailed $p = ,003$, $d = ,78$) și T6 ($t = -2,358$, $df = 38$, two-tailed $p = ,024$, $d = ,73$).

Grafic 20. Compararea mediilor, GE/GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală

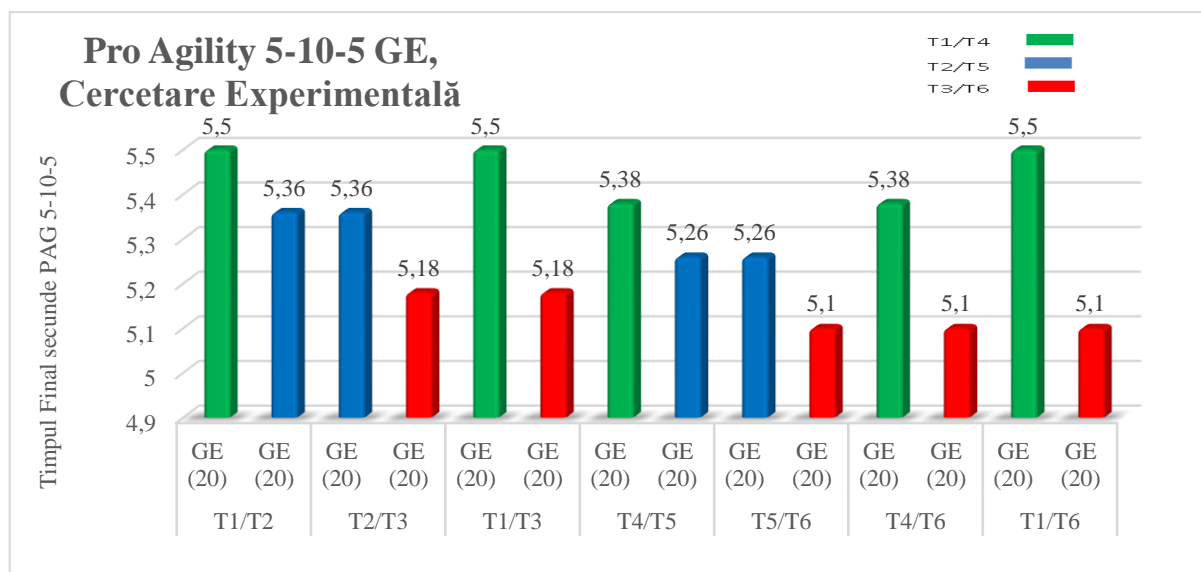


Tabelul 21. Analiza descriptivă, compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, în funcție de grupă la T1/T6 (N = 40)

Time	Variabila	Grupa	Media	AS	ES	t/U*	Test statistics df.	Sig.	Cohen d
T1	Tf	GE (20)	5,5010	,24645	,05511	-7,68	38	,447	,20
		GC (20)	5,5495	,13801	,03086				
T2	Tf	GE (20)	5,3615	,16265	,03637	-1,791	38	,081	,53
		GC (20)	5,4795	,24560	,05492				
T3	Tf	GE (20)	5,1845	,15275	,03416	88,500*	38	,003	,99
		GC (20)	5,4155	,29795	,06662				
T4	Tf	GE (20)	5,3875	,18781	,04200	-1,616	38	,114	,51
		GC (20)	5,5290	,34371	,07686				
T5	Tf	GE (20)	5,2635	,10975	,02454	92,000*	38	,003	,78
		GC (20)	5,3660	,15682	,03507				
T6	Tf	GE (20)	5,1015	,17409	,03893	-2,358	38	,024	,73
		GC (20)	5,2795	,28916	,06466				

Pentru analiza efectului programelor de intervenție asupra subiecților din cele două grupe s-au comparat mediile înregistrate de subiecți între cele șase momente ale studiului folosind testele t pentru eșantioane perechi și Wilcoxon. Astfel, pentru grupa de experiment (Grafic 21) testul t pentru eșantioane perechi arată că diferențele sunt semnificative statistic pentru variabila Tf (Tabelul 22), între toate momentele măsurate: T1/T2 ($t = 2,930$, $df = 19$, two-tailed $p = ,009$, $d = ,66$), T2/T3 ($t = 3,664$, $df = 19$, two-tailed $p = ,002$, $d = 1,15$), T1/T3 ($t = 6,235$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000005$, $d = ,76$), T4/T5 ($t = 2,735$, $df = 19$, two-tailed $p = ,013$, $d = ,76$), T5/T6 ($t = 3,649$, $df = 19$, two-tailed $p = ,002$, $d = 1,08$), T4/T6 ($t = 4,967$, $df = 38$, two-tailed $p = ,000086$, $d = 1,59$), T1/T6 ($t = 6,641$, $df = 19$, two-tailed $p = ,000002$, $d = 1,87$).

Grafic 21. Compararea mediilor, GE, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală

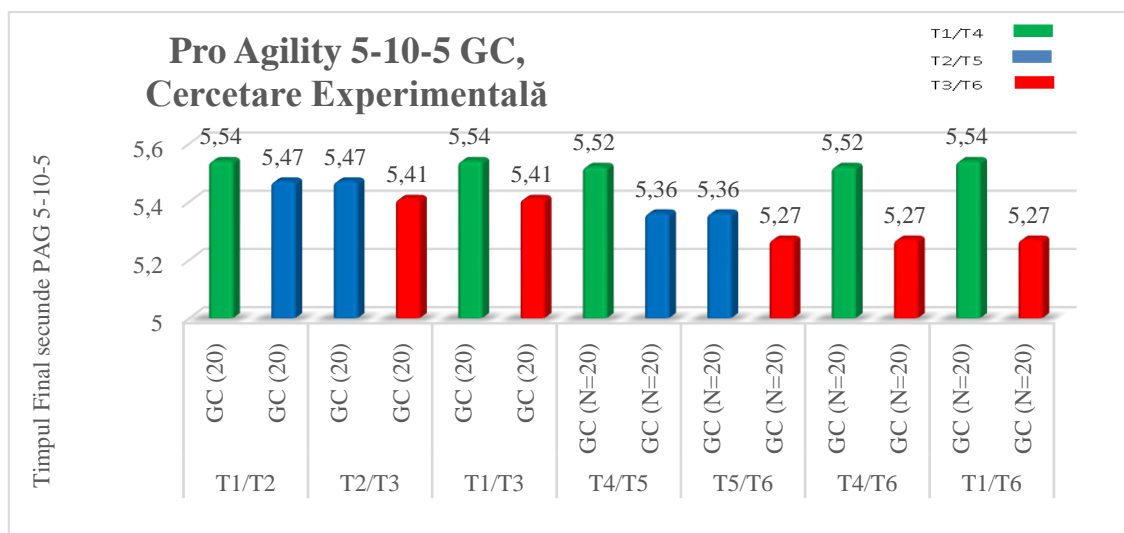


Tabelul 22. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, variabila Tf, grupa experiment, T1/T6 (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics ^a			Paired Samples Test ^b		
		Mean	Std. Deviation	t	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 PAG Tf	5,5010	,24645	2,930	19	,009	,66
	T2 PAG Tf	5,3615	,16265				
Pair 2	T2 PAG Tf	5,3615	,16265	3,664	19	,002	1,15
	T3 PAG Tf	5,1845	,15275				
Pair 3	T1 PAG Tf	5,5010	,24645	6,235	19	,000	1,52
	T3 PAG Tf	5,1845	,15275				
Pair 4	T4 PAG Tf	5,3875	,18781	2,735	19	,013	,76
	T5 PAG Tf	5,2635	,10975				
Pair 5	T5 PAG Tf	5,2635	,10975	3,649	19	,002	1,08
	T6 PAG Tf	5,1015	,17409				
Pair 6	T4 PAG Tf	5,3875	,18781	4,967	19	,000	1,59
	T6 PAG Tf	5,1015	,17409				
Pair 7	T1 PAG Tf	5,5010	,24645	6,641	19	,000	1,87
	T6 PAG Tf	5,1015	,17409				

La compararea mediilor grupei de control (Grafic 22), testele t pentru eșantioane perechi și Wilcoxon arată că există diferențe statistic semnificative pentru variabila Tf (Tabelul 23), între momentele T4/T6 ($t = 3,166$, $df = 19$, two-tailed $p = ,005$, $d = ,79$) și T1/T6 ($t = 3,919$, $df = 19$, two-tailed $p = ,001$, $d = 1,11$); aceleași teste arată că nu există diferențe semnificative statistic pentru rezultatele înregistrate de GC între momentele: T1/T2 ($t = 1,298$, $df = 19$, two-tailed $p = ,210$, $d = ,33$), T2/T3 ($Z = -1,288$, two-tailed $p = ,198$, $d = ,29$), T1/T3 ($Z = -1,954$, two-tailed $p = ,051$, $d = ,51$), T4/T5 ($Z = -1,792$, two-tailed $p = ,073$, $d = ,54$), T5/T6 ($Z = -1,158$, two-tailed $p = ,247$, $d = ,37$).

Grafic 22. Compararea mediilor, GC, Pro Agility 5-10-5, cercetare experimentală



Tabelul 23. Compararea mediilor și mărimea efectului, proba Pro Agility 5-10-5, variabila Tf, grupa control (N = 20)

Pair	Variable	Paired Samples Statistics			Paired Samples Test ^{a,b}		
		Mean	Std. Deviation	t ^a /Z ^b	df	Sig. 2-tailed	Cohen d
Pair 1	T1 PAG Tf	5,5495	,13801	1,298 ^a	19	,210	,33
	T2 PAG Tf	5,4795	,24560				
Pair 2	T2 PAG Tf	5,4795	,24560	-1,288 ^b	19	,198	,22
	T3 PAG Tf	5,4155	,29795				
Pair 3	T1 PAG Tf	5,5495	,13801	-1,954 ^b	19	,051	,51
	T3 PAG Tf	5,4155	,29795				
Pair 4	T4 PAG Tf	5,5290	,34371	-1,792 ^b	19	,073	,54
	T5 PAG Tf	5,3660	,15682				
Pair 5	T5 PAG Tf	5,3660	,15682	-1,158 ^b	19	,247	,37
	T6 PAG Tf	5,2795	,28916				
Pair 6	T4 PAG Tf	5,5290	,34371	3,166 ^a	19	,005	,79
	T6 PAG Tf	5,2795	,28916				
Pair 7	T1 PAG Tf	5,5495	,13801	3,919 ^a	19	,001	1,11
	T6 PAG Tf	5,2795	,28916				

Notă: a.t-test; b.Wilcoxon Signed Ranks Test, Tf – timpul final, PAG – Pro Agility Test

5.4 Discuții

Bangsbo, Iaia, & Krusturp (2008a), arată că distanța alergată de sportivi la proba YYIRTL1, este direct proporțională cu posibilitățile aerobe ale acestora. Alt studiu arată că YYIRTL1 este o probă de evaluare obiectivă și eficientă pentru a determina rezistența specifică a fotbalistilor, în funcție de vârsta sau postul ocupat în teren (Markovic & Mikulic, 2011).

Analiza efectuată ca urmare a datelor obținute în urma evaluărilor la proba YYIRTL1 arată că s-au înregistrat progrese semnificative la grupa de experiment comparativ cu grupa de control. De asemenea au fost observate progrese semnificative și între testările inițiale și finale la nivelul grupei de experiment, programul de intervenție cu jocuri de fotbal pe teren redus, generând efectele propuse.

Rezultatele înregistrate de cele două grupe nu prezintă diferențe statistic semnificative la nici unul dintre parametrii măsurați prin proba YYIRTL1, grupele fiind omogene la momentul T1.

Spre deosebire de T1, rezultatele înregistrate la T3, proba YYIRTL1, prezintă diferențe semnificative statistic între cele două grupe, la toți parametrii măsurați. Comparativ cu rezultatele obținute la T3 de GC, performanțele celor din GE demonstrează că participarea la un program de 21 săptămâni de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, dezvoltă capacitatea de efort aerobă la nivelul sportivilor de 16—18 ani.

La T4, rezultatele obținute de cele două grupe nu diferă statistic semnificativ decât la un singur parametru, cel care indică minutele de menținere în zona $Ae < 81\%FC_{max}$. Chiar dacă T4 a fost efectuată după o perioadă scurtă de vacanță, valorile obținute la acest parametru arată că programul de antrenamente aplicat sportivilor din GE a generat modificări semnificative la nivelul capacității și puterii aere, comparativ cu programul de antrenamente urmat de sportivii din GC.

Evaluarea finală la proba YYIRTL1, T6, a confirmat, că un program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus dezvoltă capacitatea de efort a sportivilor, comparativ cu utilizarea unor metode clasice de pregătire. Toți parametrii măsurați prin proba YYIRTL1, arată diferențe statistic semnificative al sportivilor din GE comparativ cu rezultatele obținute la aceeași testare de sportivii din GC. Dacă la cercetarea preliminară nu au fost obținute diferențe statistic semnificative între cele două grupe, la parametrul care indică minutele de menținere în zona $Ae < 81\%FC_{max}$, în cazul cercetării experimentale, se demonstrează că, o mai bună standardizare a programului de intervenție îmbunătățește performanțele sportivilor și pentru această variabilă, care indică capacitatea aerobă. Mărimea efectului pentru toate analizele efectuate la această probă, T6, este mare, indicând că programul de intervenție poate fi implementat cu succes într-o metodologie de antrenamente care își propune ca obiectiv dezvoltarea capacității de efort.

Diferențele obținute între testările T4/T6 și T1/T6, de sportivii din GE, prezintă semnificație statistică la toți parametrii măsurați prin proba YYIRTL1. Comparând datele obținute în al doilea macrociclu, dar și analizând semnificația statistică mare între momentele T1 și T6, demonstrăm că participarea la un program standardizat de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus și desfășurat pe o perioadă mai lungă de timp, îmbunătățește potențialul fizic al sportivilor.

Rezultatele obținute de GC, la proba YYIRTL1, arată diferențe statistic semnificative între momentele T1 și T3, după 21 săptămâni de antrenamente. Aceste diferențe obținute între testările sportivilor din GC la YYIRTL1, arată că, după o perioadă mai lungă de timp și antrenamentele care au inclus mijloace clasice, dezvoltă potențialul fizic al sportivilor.

La proba 7x34,2 m Bangsbo, rezultatele obținute la T1, nu prezintă diferențe semnificative între cele două grupe, la nici unul dintre parametrii măsurați, BT, AVT și FI. După 8 săptămâni de antrenamente specifice perioadei pregătitoare și 13 săptămâni de antrenamente caracteristice perioadei competiționale, rezultatele obținute de GE la T3, proba 7x34,2 m Bangsbo, prezintă

diferențe statistic semnificative comparativ cu rezultatele obținute de GC, care a urmat antrenamente cu exerciții clasice, în această perioadă. La fel ca la T1, rezultatele obținute la T4 nu prezintă diferențe statistic semnificative între cele două grupe, la nici unul dintre parametrii măsurați. După o perioadă de pregătire similară ca timp cu cea din macro ciclul 1, rezultatele obținute de GE la T6, proba 7x34,2 m Bangsbo, prezintă diferențe statistic semnificative comparativ cu rezultatele obținute de sportivii din GC.

Rezultatele înregistrate la proba 7x34,2 m Bangsbo, care arată diferențe semnificative atât între cele două grupe cât și între testările repetate la GE, dovedesc că parcurgerea unui program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus dezvoltă rezistența în regim de viteză.

Desfășurarea unor serii de sprinturi repetate (<10s), cu pauze (<60s), produce modificări atât la nivelul metabolismului anaerob, în consumul și refacerea rezervelor de ATP și CP, precum și în consumul și resinteza ATP prin fosforilare oxidativă (Girard et al., 2011). Efectuarea sprinturilor repetate implică repetarea a 5-6 alergări de viteză la intensitate maximală, cu durată de 3-10 secunde, intercalate cu pauze de revenire incomplete cu durată mai mică de 30 de secunde (Arjol & Gonzalo, 2012; Clivetti, 2014, p. 91). Obținerea unei medii bune a timpului total al sprinturilor, menținând aceleași pauze, dar și valori scăzute ale indicelui de oboseală, arată un nivel superior al unei calități fizice des întâlnite sporturile de echipă, rezistența în regim de viteză (Girard et al., 2011).

Rezultatele obținute la proba Pro Agility 5-10-5 nu prezintă diferențe statistic semnificative între cele două grupe nici la T1 nici la momentul T2. După 21 de săptămâni de la T1 și 13 săptămâni de la T2, rezultatele obținute de cele două grupe la T3 prezintă diferențe statistic semnificative în favoarea sportivilor din GE. Se demonstrează că, după o perioadă de 21 de săptămâni de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, performanțele sportivilor privind viteza și agilitatea, măsurate prin proba Pro Agility 5-10-5, sunt semnificativ mai bune, comparativ cu rezultatele obținute de sportivii care au urmat antrenamente cu exerciții clasice.

Rezultatele la T4, din partea a doua a cercetării, nu prezintă diferențe semnificative între cele două grupe. Rezultatele înregistrate de cele două grupe la T6 prezintă diferențe semnificative, timpul final la proba Pro Agility 5-10-5 fiind mult mai bun pentru sportivii din GE. Se demonstrează astfel, că parcurgerea unui program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus dezvoltă viteza și agilitatea.

Rezultatele înregistrate de sportivii din GE la T1, proba Pro Agility 5-10-5, nu prezintă diferențe statistic semnificative comparativ cu cele obținute la T2, dar observăm diferențe semnificative între T2 și T3, după 13 săptămâni de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus. Similar perioadei de antrenamente cuprinsă între T1 și T2, nici între T4 și T5 rezultatele înregistrate de GE la proba Pro Agility 5-10-5 nu prezintă diferențe statistic semnificative.

Performanțele obținute la aceeași probă de GE, T6, prezintă diferențe statistic semnificativ comparativ cu cele de la T4 sau T1, ceea ce demonstrează că programul de intervenție aplicat a fost eficient.

Comparativ cu rezultatele obținute de GE unde am observat diferențe statistic semnificative între testări după 13 săptămâni de antrenamente, rezultatele înregistrate de GC, proba Pro Agility 5-10-5 nu prezintă diferențe statistic semnificative între momentele T1,T2,T3,T4,T5. Primele diferențe statistic semnificative sunt observate între momentele T4/T6 și T1/T6. Aceste rezultate demonstrează că și antrenamentele cu exerciții clasice pot îmbunătăți viteza și agilitatea sportivilor, dar după o perioadă mai lungă de pregătire.

Metoda jocurilor pe teren redus în antrenamentul de fotbal este des întâlnită în programele de pregătire atât la nivelul fotbalului amator cât și profesionist, pe lângă eficiența acesteia în dezvoltarea abilităților tehnico-tactice fiind folosită cu succes și pentru îmbunătățirea capacităților fizice (Hill-Haas, Dawson, Impellizzeri, & Coutts, 2011). Cu toate acestea, pentru obținerea unor performanțe fizice superioare este indicată standardizarea și raționalizarea jocurilor pe teren redus cu rigurozitate, ținând cont de regulile folosite în antrenament, raportat la factorii care influențează intensitatea efortului specific jocului de fotbal (Billat, 2002, pp. 41-42; Hill-Hass et al., 2011).

5.5 Concluzii

- Un program de antrenamente cu jocuri de fotbal pe teren redus, desfășurat pe o perioadă de 12 luni, poate îmbunătăți performanțele fizice la sportivii de 16—18 ani.
- Comparativ cu cercetarea preliminară, desfășurarea pe o perioadă mai lungă, dar și îmbunătățirea conținutului programului de intervenție au dus la creșterea semnificativă a performanțelor aerobe pentru sportivii din grupa de experiment.
- Restandardizarea constantă a mijloacelor folosite în programul de intervenție, odată cu adaptarea organismului sportivilor la stimulii de efort, au influențat pozitiv potențialul fizic al sportivilor.
- Elaborarea unui model privind conținutul jocurilor pe teren redus în antrenamente, prin măsurători fiziologice ale sportivilor, poate eficientiza modul de dirijare al procesului de pregătire.
- Efectuarea măsurătorilor repetate prin probe care au acoperit atât zonele de efort aerob cât și anaerob, ne-au dat posibilitatea de a controla și dirija programul de antrenamente.
- Profilul fiziologic al sportivilor în funcție de zonele de efort, poate fi determinat prin monitorizarea intensității efortului în antrenament.

- Rezultatele obținute confirmă ipoteza că utilizarea jocurilor pe teren redus în antrenamentele de fotbal, este o metodă eficientă privind pregătirea fizică a sportivilor.
- După o perioadă lungă de pregătire ambele metode produc îmbunătățiri privind capacitatea de efort a sportivilor, însă efectele produse de antrenamentele cu jocuri de fotbal pe teren redus sunt superioare antrenamentelor cu exerciții clasice.
- Ipoteza cercetării experimentale se confirmă.

Bibliografie

- Aguiar, M., Gonçalves, B., Botelho, G., Lemmink, K., & Sampaio, J. (2015). Footballers' movement behaviour during 2-, 3-, 4- and 5-a-side small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 33(12), 1259–1266. <https://doi.org/10.1080/02640414.2015.1022571>
- Arjol, J. L., & Gonzalo, O. (2012). Reflexiones sobre el entrenamiento de la RSA (Repeated Sprint Ability) en el fútbol. *Revista de Preparación Física en el fútbol*. Recuperado de: <http://futbolpf.com/revista/index.php/fpf/article/view/51>.
- Balsom, P., Lindholm, T., Nilsson, J., & Ekblom, B. (1999). *Precision football*. Kempele, Finland: Polar Electro Oy.
- Bangsbo, J. (1994). Energy demands in competitive soccer. *Journal of Sports Sciences*, 12(sup1), S5–S12. <https://doi.org/10.1080/02640414.1994.12059272>
- Bangsbo, J., Iaiá, F. M., & Krstrup, P. (2008a). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test. *Sports Medicine*, 38(1), 37–51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>
- Bangsbo, J. (2008b). *Entrenamiento de la condicion fisica en el futbol* (3rd ed.). Barcelona, Spain: Editorial Paidotribo.
- Baroga, L. (1984). *Educarea calităților fizice combinate*. Editura Sport-Turism București.
- Billat, V. (2002). *Fisiologia y metodologia del entrenamiento*. De la teoría a la práctica (Deportes) (Spanish Edition) (1st ed.). Paidotribo.
- Bota, C. (2000). *Ergofiziologie*. Bucuresti: Editura Globus
- Bradley, P. S., Sheldon, W., Wooster, B., Olsen, P., Boanas, P., & Krstrup, P. (2009). High-intensity running in English FA Premier League soccer matches. *Journal of Sports Sciences*, 27(2), 159–168. <https://doi.org/10.1080/02640410802512775>
- Capranica, L., Tessitore, A., Guidetti, L., & Figura, F. (2001). Heart rate and match analysis in pre-pubescent soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 19(6), 379–384. <https://doi.org/10.1080/026404101300149339>
- Casamichana, D., & Castellano, J. (2010). Time–motion, heart rate, perceptual and motor behaviour demands in small-sides soccer games: Effects of pitch size. *Journal of Sports Sciences*, 28(14), 1615–1623. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.521168>
- Castagna, C., Impellizzeri, F. M., Chamari, K., Carlomagno, D., & Rampinini, E. (2006). Aerobic fitness and yo-yo continuous and intermittent tests performances in soccer players:acorrelation study. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 20(2), 320–325.
- Castagna, C., Impellizzeri, F., Cecchini, E., Rampinini, E., & Alvarez, J. C. B. (2009). Effects of Intermittent-Endurance Fitness on Match Performance in Young Male Soccer Players.

Journal of Strength and Conditioning Research, 23(7),1954–1959.doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181b7f743

Chamari, K. (2005). Endurance training and testing with the ball in young elite soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 24–28.

<https://doi.org/10.1136/bjism.2003.009985>

Clemente, F. M., Couceiro, M. S., Lourenço Martins, F. M., Ivanova, M. O., & Mendes, R. (2013). Activity Profiles of Soccer Players During the 2010 World Cup. *Journal of Human Kinetics*, 38, 201–211. <https://doi.org/10.2478/hukin-2013-0060>

Clemente, F. M., Lourenço Martins, F. M., & Mendes, R. S. (2014). Developing Aerobic and Anaerobic Fitness Using Small-Sided Soccer Games. *Strength and Conditioning Journal*, 36(3), 76–87. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000063>

Cilveti, R. (2014). *Revisión sobre la Capacidad de Repetir Esprines o RSA en jugadores de fútbol*.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2nd Edition) (2nd ed.).Routledge.

Cometti, G. (2007). *Preparación física en el fútbol*, La (Deportes) (Spanish Edition) (2nd ed.).Paidotribo.

Dellal, A., Chamari, K., Pintus, A., Girard, O., Cotte, T., & Keller, D. (2008). Heart Rate Responses During Small-Sided Games and Short Intermittent Running Training in Elite Soccer Players: A Comparative Study. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(5), 1449–1457. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31817398c6>

Dellal, A., Chamari, K., Wong, D. P., Ahmaidi, S., Keller, D., Barros, R., ... Carling, C. (2011a). Comparison of physical and technical performance in European soccer match-play: FA Premier League and La Liga. *European Journal of Sport Science*, 11(1), 51–59. <https://doi.org/10.1080/17461391.2010.481334>

Dellal, A., Hill-Haas, S., Lago-Penas, C., & Chamari, K. (2011b). Small-Sided Games in Soccer: Amateur vs. Professional Players' Physiological Responses, Physical, and Technical Activities. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(9), 2371–2381. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181fb4296>

Dellal, A., Lago-Penas, C., Wong, D. P., & Chamari, K. (2011c). Effect of the Number of Ball Contacts Within Bouts of 4 vs. 4 Small-Sided Soccer Games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 6(3), 322–333. <https://doi.org/10.1123/ijsp.6.3.322>

Dellal, A., Varliette, C., Owen, A., Chirico, E. N., & Pialoux, V. (2012). Small-sided games versus interval training in amateur soccer players: effects on the aerobic capacity and the ability

- to perform intermittent exercises with changes of direction. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(10), 2712-2720.
- Demeter, A., Ghircoiașiu, M., Avramoff, E., & Răceanu, T. (1979). *Fiziologia și biochimia educației fizice și sportului*. Sport-Turism.
- Dragnea, A., & Bota, A. (1999). *Teoria Activităților Motorii*. București, România: Editura Didactică și Pedagogică.
- Drăgan, I. (1989). *Practica medicinei sportive*. Editura Medicală.
- Drăgan, I. (1994). *Medicina Sportivă Aplicată*. Editura pentru tineret și sport, București.
- Eklblom, B. (1986). Applied Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 3(1), 50–60.
<https://doi.org/10.2165/00007256-198603010-00005>
- Ferretti, F. (2012). *L'allenamento fisico nel calcio*. Milano: Edizioni Correre.
- Gabbett, T. J., & Mulvey, M. J. (2008). Time-Motion Analysis of Small-Sided Training Games and Competition in Elite Women Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(2), 543–552. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181635597>
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-Sprint Ability – Part I. *Sports Medicine*, 41(8), 673–694. <https://doi.org/10.2165/11590550-000000000-00000>
- Gonçalves, B., Marcelino, R., Torres-Ronda, L., Torrents, C., & Sampaio, J. (2016). Effects of emphasising opposition and cooperation on collective movement behaviour during football small-sided games. *Journal of Sports Sciences*, 34(14), 1346–1354.
<https://doi.org/10.1080/02640414.2016.1143111>
- Gumusdag, H., Unlu, C., Cicek, G., Kartal, A., & Evli, F. (2013). The Yo-Yo intermittent recovery test as an assessment of aerobic-anaerobic fitness and game-related endurance in soccer. *International Journal of Academic Research*, 5(3), 148–153.
<https://doi.org/10.7813/2075-4124.2013/5-3/a.21>
- Hammami, A., Gabbett, T. J., Slimani, M., & Bouhleb, E. (2017). Does small-sided games training improve physical-fitness and specific skills for team sports? A systematic review with meta-analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, 1-25.
- Harman, E., Garhammer, J., & Pandorf, C. (2000). Administration, scoring, and interpretation of selected tests. *Essentials of Strength and Conditioning*.
Retrieved from <https://www.scienceforsport.com/pro-agility-5-10-5-test>
- Hill-Haas, S., Rowsell, G., Coutts, A., & Dawson, B. (2008). The Reproducibility of Physiological Responses and Performance Profiles of Youth Soccer Players in Small-Sided Games. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 393–396.
<https://doi.org/10.1123/ijsp.3.3.393>

- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Rowsell, G. J., & Dawson, B. T. (2009). Generic Versus Small-Sided Game Training in Soccer. *International Journal of Sports Medicine*, 30(09), 636–642. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1220730>
- Hill-Haas, Stephen V, Rowsell, G. J., Dawson, B. T., & Coutts, A. J. (2009a). Acute Physiological Responses and Time-Motion Characteristics of Two Small-Sided Training Regimes in Youth Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(1), 111–115. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e31818efc1a>
- Hill-Haas, S. V., Coutts, A. J., Dawson, B. T., & Rowsell, G. J. (2010). Time-Motion Characteristics and Physiological Responses of Small-Sided Games in Elite Youth Players: The Influence of Player Number and Rule Changes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24(8), 2149–2156. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e3181af5265>
- Hill-Haas, Stephen V., Dawson, B., Impellizzeri, F.M., & Coutts, A.J. (2011). Physiology of Small-Sided Games Training in Football. *Sports Medicine*, 41(3), 199–220. <https://doi.org/10.2165/11539740-000000000-00000>
- Iaia, F. M., Ermanno, R., & Bangsbo, J. (2009). High-Intensity Training in Football. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 4(3), 291–306. <https://doi.org/10.1123/ijsp.4.3.291>
- Ionescu, I., & Demian, M. (2007). *Succesul în fotbal. Metodologia antrenamentului între 6 și 19 ani*. Timișoara, România: Editura Artpress.
- Impellizzeri, F. M., Rampinini, E., & Marcora, S. M. (2005). Physiological assessment of aerobic training in soccer. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 583–592. <https://doi.org/10.1080/02640410400021278>
- Impellizzeri, F., Marcora, S., Castagna, C., Reilly, T., Sassi, A., Iaia, F., & Rampinini, E. (2006). Physiological and Performance Effects of Generic versus Specific Aerobic Training in Soccer Players. *International Journal of Sports Medicine*, 27(6), 483–492. <https://doi.org/10.1055/s-2005-865839>
- Jones, S., & Drust, B. (2007). Physiological and technical demands of 4 v 4 and 8 v 8 games in elite youth soccer players. *Kinesiology*, 39(2), 150–156.
Retrieved from <https://researchgate.net>
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., Bangsbo, J. (2003). The Yo-Yo Intermittent Recovery Test: Physiological Response, Reliability, and Validity. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 35(4), 697–705. <https://doi.org/10.1249/01.mss.0000058441.94520.32>

- Laursen, P., & Buchheit, M. (2019). *Science and Application of High-Intensity Interval Training*. Human Kinetics.
- Little, T., & Williams, A. G. (2005). Specificity of Acceleration, Maximum Speed, and Agility in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 19(1), 76. <https://doi.org/10.1519/14253.1>
- Little, T., & Williams, A. G. (2007a). Effects of Sprint Duration and Exercise: Rest Ratio on Repeated Sprint Performance and Physiological Responses in Professional Soccer Players. *The Journal of Strength and Conditioning Research*, 21(2), 646. <https://doi.org/10.1519/r-20125.1>
- Markovic, G., & Mikulic, P. (2011). Discriminative Ability of The Yo-Yo Intermittent Recovery Test (Level 1) in Prospective Young Soccer Players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10), 2931-2934. <https://doi.org/10.1519/jsc.0b013e318207ed8c>
- Marinescu, G. (1998). Copiii și performanța în înot. *Inst. Naț. de Inf. și Doc., București*.
- McMillan, K. (2005). Physiological adaptations to soccer specific endurance training in professional youth soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 39(5), 273–277. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.012526>
- Mendez-Villanueva, A., Buchheit, M., Kuitunen, S., Douglas, A., Peltola, E., & Bourdon, P. (2011). Age-related differences in acceleration, maximum running speed, and repeated-sprint performance in young soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 29(5), 477–484. <https://doi.org/10.1080/02640414.2010.536248>
- Mendez-Villanueva, A., & Delgado-Bordonau, J. L. (2012). Tactical Periodization: Mourinho's best kept secret. *Tactical Periodization: a new soccer training approach. Soccer NSCAA J*, 3, 28-34.
- Mohr, M., Krstrup, P., & Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21(7), 519–528. <https://doi.org/10.1080/0264041031000071182>
- Moran, J., Blagrove, R. C., Drury, B., Fernandes, J. F. T., Paxton, K., Chaabene, H., & Ramirez-Campillo, R. (2019). Effects of Small-Sided Games vs. Conventional Endurance Training on Endurance Performance in Male Youth Soccer Players: A Meta-Analytical Comparison. *Sports Medicine*, 49(5), 731–742. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01086-w>
- Murphy, A. J., Lockie, R. G., & Coutts, A. J. (2003). Kinematic determinants of early acceleration in field sport athletes. *Journal of sports science & medicine*, 2(4), 144.

- Owen, A., Twist, C., & Ford, P. (2004). Small-Sided Games: The Physiological And Technical Effect Of Alternating Pitch Size And Player Numbers. *Insight*, 7(2), 50–53. Retrieved from <https://easternsuburbs.org.nz>
- Owen, A. L., Wong, D. P., Paul, D., & Dellal, A. (2014). Physical and technical comparisons between various-sided games within professional soccer. *International journal of sportsmedicine*, 35(04), 286-292.
- Owen, A. L., Newton, M., Shovlin, A., & Malone, S. (2020). The Use of Small-Sided Games as an Aerobic Fitness Assessment Supplement within Elite Level Professional Soccer. *Journal of Human Kinetics*, 71(1), 243–253. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0086>
- Platonov, V. N. (2015). *Periodizarea antrenamentului sportiv: teoria generală și aplicațiile ei practice*. Editura Discobolul, București.
- Rampinini, E., Impellizzeri, F. M., Castagna, C., Abt, G., Chamari, K., Sassi, A., & Marcora, S. M. (2007a). Factors influencing physiological responses to small-sided soccer games. *Journal of Sports Sciences*, 25(6), 659–666. <https://doi.org/10.1080/02640410600811858>
- Reilly, T., & Doran, D. (2001). Science and Gaelic football: A review. *Journal of Sports Sciences*, 19(3), 181–193. <https://doi.org/10.1080/026404101750095330>
- Reilly, T., & Gilbourne, D. (2003). Science and football: a review of applied research in the football codes. *Journal of Sports Sciences*, 21(9), 693–705. <https://doi.org/10.1080/0264041031000102105>
- Reilly, T., Cabri, J., & Araújo, D. (2005). *Science and Football V*. Abingdon, United Kingdom: *Taylor & Francis*.
- Reilly, T. (2007). *Science of training – soccer: a scientific approach to developing strength, speed and endurance* (1st ed.). New York, USA and Canada: *Taylor & Francis Group*.
- Sayers, M. G. L. (2015). Influence of Test Distance on Change of Direction Speed Test Results. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(9), 2412–2416. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000001045>
- Shahidi, F., Mahmoudlu, A. G., Najad Panah Kandi, Y. M., & Lotfi, G. (2012). The effect of two resistance training types on muscle fitness and anaerobic capacity in 16-18 years old male soccer players. *Scholars Research Library Annals of Biological Research*, 3(6), 2713–2717. Retrieved from (<http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html>)
- Stolen, T., Chamari, K., Castagna, C., & Wisloff, U. (2005). Physiology of Soccer. *Sports Medicine*, 35(6), 501–536. <https://doi.org/10.2165/00007256-200535060-00004>
- Svensson, M., & Drust, B. (2005). Testing soccer players. *Journal of Sports Sciences*, 23(6), 601–618. <https://doi.org/10.1080/02640410400021294>

- Teodorescu, S. (2009). *Antrenament și competiție*. Editura Alpha MDN, Buzău.
- Tessitore, A., Meussen, R., Piacentini, M., Demarie, S., & Capranica, L. (2006). Physiological and technical aspects of “6-a-side” soccer drills. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 46(1), 36–43. Retrieved from 16596097
- Turner, A. N., & Stewart, P. F. (2014). Strength and Conditioning for Soccer Players. *Strength & Conditioning Journal*, 36(4), 1–13. <https://doi.org/10.1519/ssc.0000000000000054>
- Ulmeanu, F. C., Demeter, A., & Odrașcu, C. (1969). *Fiziologie Generală* (a II a revizuită ed.). Editura Didactică și Pedagogică.
- Weineck, J. (1998). *La preparazione fisica ottimale del calciatore* (Vol. 1). Calzetti Mariucci.
- Weineck, J. (2005). *Fútbol total. Entrenamiento físico del futbolista (2 VOL.) (Deportes)* (Spanish Edition) (4th ed.). Paidotribo.
- Weineck, J. (2016). *Optimales training* (4th ed.). Editorial Paidotribo.
- Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (2002). *Physiologie du sport et de l'exercice*. De Boeck.