

# ძიუდოისტთა სპორტული ფუნქციონირების პარამეტრები

გიორგი ზუბიტაშვილი

*სადისერტაციო ნაშრომი წარდგენილია ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტის  
მეცნიერებათა და ხელოვნების ფაკულტეტზე სპორტის დოქტორის  
აკადემიური ხარისხის მინიჭების მოთხოვნების შესაბამისად*

სამეცნიერო ხელმძღვანელი: დურმიშხან ჩიტაშვილი, ბიოლოგიის დოქტორი

თანახელმძღვანელი: ქეთევან მაცაშვილი, ფსიქოლოგიის დოქტორი

ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი

თბილისი, 2012

## აბსტრაქტი

სპორტის განვითარების თანამედროვე ეტაპზე სელექციის პრობლემის გადაწყვეტის, ფიზიკური დატვირთვების რაციონალური განაწილებისა და საწვრთნელი პროცესის რეგულირების ხელშეწყობის მიზნით, სულ უფრო დიდ მნიშვნელობას იძენს სპორტის ამა თუ იმ სახეობისათვის დამახასიათებელი უპირატესი მნიშვნელობის მქონე მონაცემების რაოდენობრივი (პარამეტრული) სიდიდეების განსაზღვრა, რომლებთანაც მიმართებაში შედარებული იქნება ცალკეული მოვარჯიშის უნარები და შესაძლებლობანი.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, ჩვენი კვლევის ძირითად მიზანს წარმოადგენდა ძიუდოისტთა სპორტული ფუნქციონირების პარამეტრული განსაზღვრა.

კვლევის საკითხებიდან გამომდინარე, ფართო ასაკობრივ დიაპაზონში შეისწავლებოდა: ბიომორფოლოგიური (ხელის ძალა, წელის ძალა, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა), ფუნქციური (სუნთქვის სიხშირე, გულისცემის სიხშირე, სისხლის არტერიული წნევა) და კოგნიტური (ყურადღება) სფეროები; დატვირთვის დასრულებისას და აღდგენისას არსებულ მაჩვენებელთა ცვლილება მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით; საკონტროლო (უვარჯიშებელი მოზარდები) და ექსპერიმენტული (ძიუდოისტები) ჯგუფების მონაცემთა რაოდენობრივი სხვაობები.

კვლევა ჩატარდა ლონგიტუდურად, საწვრთნელი ციკლების სამ იდენტურ მოსამზადებელ პერიოდში (2009-2011 წწ.), საქართველოს სხვადასხვა რეგიონის სპეციალიზირებულ სპორტულ ჯგუფებში მოვარჯიშე 8-დან 20 წლამდე ასაკის 772 ვაჟ ძიუდოისტზე.

იმ მიზნით, რომ მონაცემთა ანალიზის პროცესში ასაკთან ერთად შესაძლებელი ყოფილიყო წონის ფაქტორის გათვალისწინება, ცდის პირები გაერთიანდნენ ჩვენ მიერ შედგენილ 8 წონით კატეგორიაში.

კვლევის ძირითად მეთოდებს შეადგენდა: პედაგოგიური, ფიზიომეტრული, ფსიქოლოგიური და სტატისტიკური მეთოდები.

მიღებულმა შედეგებმა აჩვენა, რომ ძიუდოსტებში ბიომოტორული განვითარების ყველაზე მეტად დამახასიათებელ ეტაპს ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაგალითზე 13-15 წლის ასაკში ვხვდებით და აღნიშნულ მახასიათებელთა შორის დადებითი კორელაციური კავშირი არსებობს. რაც შეეხება კოგნიტურ, კერძოდ კი ყურადღების განვითარებას, ამ მხრივ მონაცემთა ცვლილების ყველაზე შესამჩნევი ეტაპი 14-16 წლის ასაკში შეინიშნება.

შესწავლილი მახასიათებლებიდან, საკონტროლო ჯგუფთან შედარებით, ექსპერიმენტულ ჯგუფში უფრო მაღალი მონაცემები დაფიქსირდა. მათ შორის არსებული სხვაობა მით უფრო იზრდება, რაც უფრო დიდია შესადარებელ ცდის პირთა ასაკი და წონითი კატეგორია. ამ მონაცემთა გათვალისწინებით ჩანს, რომ რიგი პარამეტრების ზრდაზე დადებით გავლენას ახდენს ძიუდოში წვრთნის სპეციფიკურობა და ხანგრძლიობა.

სუნთქვის სიხშირის, გულისცემის სიხშირისა და სისხლის წნევის მაგალითზე მიღებულია სტანდარტული მონაცემები. ისინი შედარებულია უვარჯიშებელ პირთა იმავე მაჩვენებლებთან და განსაზღვრულია როგორც ასაკის, ასევე ძიუდოში წვრთნის ფაქტორების გავლენა მონაცემთა ცვლილებებზე.

კვლევამ აჩვენა, რომ სპორტული შედეგი დიდად არის დამოკიდებული ყურადღებაზე, როგორც ფსიქიკური აქტივობის ერთ-ერთ

მნიშვნელოვან მაორგანიზებელზე. ამ ფაქტის საფუძველზე შემუშავდა ყურადღების კვლევაზე დამყარებული მოზარდთა ფსიქიკური შესაძლებლობის გამოვლენის და მათი ტიპოლოგიის იდენტიფიცირების სისტემა.

მიღებული შედეგები მნიშვნელოვანია პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით და შესაძლებლობას იძლევა, რომ ძიუდოსტის მიერ ცალკეული ასაკისა და წონითი კატეგორიის მიხედვით გამოვლენილი უნარი შედარდეს კვლევის შედეგად მიღებულ სტანდარტულ-პარამეტრულ მონაცემებთან და დროის მოკლე მონაკვეთში მაღალი სანდობით განისაზღვროს, ერთი მხრივ, მისი ამჟამინდელი სპორტული ფუნქციონირების ხარისხი, მეორე მხრივ კი - სამომავლო სპორტული შედეგი.

**ძირითადი საძიებო სიტყვები:** ძიუდოსტი, ასაკი, წონითი კატეგორია, ბიომოტორული განვითარება, ფუნქციური მონაცემები, კოგნიტური სფერო, სტანდარტული მაჩვენებლები, მოჭიდავის ძლიერი და სუსტი მხარეები, სპორტსმენტა სელექცია, სასწავლო-საწვრთნელი სტრატეგია.

## **Abstract**

At the current stage of sports development, the needs of facilitation of selection problem solving, rational distribution of physical loading and regulation of training process, grows the importance of the values of the most important quantitative (parametric) data, characteristic for one or another kind of sport, which will be compared to the skills and abilities of the individual trainees.

Following this, our research goal was to determine sportive functionality of judokas parametrically.

Proceeding from research issues, in broad age range was studied: bio motor (hand-grip strength, trunk strength, lung vital capacity), functional (respiratory rate, heart rate, blood pressure) and cognitive (attention) fields; changes of existing data in comparison of loading, and recovery at rest; quantitative differences between data of the control (untrained youths) and experimental (judokas) groups.

The research was carried out longitudinally, in three identical preparation periods (2009-2011) of training cycles in various specialized sports groups of Georgias' regions and on 772 male judokas, between the ages of 8-20.

In order to determine weight factor along with age in data analyzing process, experimental persons were united in set up by us 8 weight categories.

The main research methods were: pedagogical, physiometrical, psychological and statistical methods.

The results obtained showed that in the judokas the most characteristics phase of bio motor development on the example of hand grip strength, trunk strength and lung vital capacity - are found at 13-15 years of age and there is a positive correlative relation between these characteristics. As for the cognitive, in particular, attentiondevelopment, in this regard, the most notable period of the data change is observed between the ages of 14-16.

From the studied characteristics compared to the control group, higher data were fixed in the experimental group. The differences between them increase with the increase of the age and weight category in persons to be compared. Taking these data into consideration, it is clear, that the specificity and duration of training in judo affects a number of parameters positively.

On the example of respiratory rate, heart rate and blood pressure, the standard data were obtained. They are compared with the same characteristics of untrained persons and are defined the effect of factors of age and training in judo on the data changes.

The research showed that sports results are significantly dependent on the attention, as one of the most important organizers of mental activity. Based on this fact there was developed the system of attention based revealing of adolescents' mental capacity and identification of their typology.

The obtained results are important in practical terms, and allow to compare ability of the judoka, revealed according to his individual age and weight categories to the standard-parametric data, obtained by the results of the research, and also allow to determine in a short period of time and with high reliability: on the one hand, the quality of his sportive functionality and on the other hand, future sports results.

**Key Words:** judoka, age, weight category, bio-motor development, functional data, cognitive field, standard data, strengths and weaknesses of a wrestler, selection of sportsmen, training-learning strategy.

# სარჩევი

ცხრილებისა და გრაფიკების ჩამონათვალი .....	vii
შესავალი .....	1
სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა .....	4
ძიუდო, როგორც მეცნიერული კვლევის საგანი .....	4
ფიზიკურ თვისებასთან (ძალა) დაკავშირებული საკითხები .....	9
ხელის ძალა .....	9
წელის ძალა .....	12
ფუნქციურ სისტემებზე არსებული მონაცემები .....	14
ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა .....	14
სუნთქვა .....	15
გულისცემა .....	16
სისხლის წნევა .....	23
კოგნიტურ სფეროზე ჩატარებული კვლევები .....	29
ყურადღება .....	29
მეთოდოლოგია .....	33
კვლევის ტიპი .....	33
კვლევის მეთოდები და მათი რელევანტურობა .....	33
კვლევის პროცედურა .....	34
შედეგები და დისკუსია/ინტერპრეტაცია .....	38
თავი 1. ბიომოტორული განვითარება .....	38
1.1. ხელის ძალა .....	38
1.2. წელის ძალა .....	42
1.3. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა .....	44
თავი 2. ფუნქციური განვითარება .....	51
2.1. სუნთქვა .....	51
2.2. გულისცემა .....	58
2.3. სისხლის წნევა .....	66
თავი 3. კოგნიტური განვითარება .....	74
3.1. ყურადღების განაწილება და გადატანა .....	74
3.2. ყურადღების სუბიექტური ფაქტორი .....	79
დასკვნები .....	83
ბიბლიოგრაფია .....	89

## ცხრილებისა და გრაფიკების ჩამონათვალი

ცხრილი 1: სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებლები .....	51
ცხრილი 2: გულისცემის სიხშირის მაჩვენებლები .....	58
ცხრილი 3: სისხლის წნევის მაჩვენებლები .....	66
გრაფიკი 1: ხელის ძალის მონაცემები .....	38
გრაფიკი 2: წელის ძალის მონაცემები .....	42
გრაფიკი 3: ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მონაცემები .....	44
გრაფიკი 4: ფიზიკური დატვირთვის გავლენა მონაცემთა ზრდაზე .....	48
გრაფიკი 5: საკონტროლო და ექსპერიმენტულ ჯგუფთა მონაცემები ..	50
გრაფიკი 6: ყურადღების კვლევის ძირითადი მახასიათებლები .....	74
გრაფიკი 7: ყურადღების ტიპოლოგიური მახასიათებლები .....	80



## შესავალი

ძიუდო ჭიდაობის საერთაშორისო და სპორტის ოლიმპიური სახეობაა. 130 წელია, განუწყვეტლივ იხვეწება მისი ტექნიკური არსენალი, მდიდრდება ჭიდაობის ტექნიკისა და ტაქტიკის ახალი ელემენტებით, იცვლება მისი შეჯიბრებისა და მსაჯობის წესები, რის შედეგადაც ის სულ უფრო დინამიკურ და სანახაობრივ სპორტის სახეობად ფორმირდება.

ძიუდოს სტრუქტურული და სისტემური ცვლილებები, თავის მხრივ, გავლენას ახდენენ როგორც საწვრთნელი მომზადების პარამეტრებზე, ისე წარმატების მისაღწევად ძიუდოისტისაგან შესატყვისი ფიზიკური, ფუნქციური და ფსიქიკური ძალისხმევის გამოვლენის ხასიათზე.

- საკვლევი პრობლემა.

არსებული ლიტერატურის ანალიზი აჩვენებს, რომ ძიუდოში მოღვაწე სპეციალისტები სათანადოდ ჯერ კიდევ არ არიან უზრუნველყოფილი წვრთნის პროცესის მაღალეფექტურად წარმართვისათვის აუცილებელი ინფორმატიული ღირებულების მქონე მასალით და, შესაბამისად, ნაკლებად იყენებენ მეცნიერებაზე დაფუძნებულ სპორტული შერჩევის ან საწვრთნელი პროცესის მართვის იმ კრიტერიუმებს, რომლებითაც ისინი უკეთ გამოავლენდნენ ცალკეულ მოვარჯიშეთა უნარებსა და შესაძლებლობებს.

ძიუდოში საწვრთნელი პროცესის ინდივიდუალიზების პრობლემის და მისი ეფექტური რეგულირების საფუძვლიანი გადაწყვეტისას საჭიროა ასაკობრივი და წონითი ფაქტორების კომპლექსური გათვალისწინება, ეს კი, თავის მხრივ, ძიუდოისტთა ბიომოტორული, ფუნქციური და კოგნიტური სფეროებიდან იმ მონაცემთა იდენტიფიცირებისა და პარამეტრული განსაზღვრის აუცილებლობას

აყენებს დღის წესრიგში, რომლებიც სპორტსმენის კარიერული წინსვლის მნიშვნელოვან წინაპირობებს წარმოადგენენ.

- კვლევის მნიშვნელობა.

ყოველი ძიუდოსტი ინდივიდია და პარტნიორისაგან ის არა მხოლოდ ასაკითა და წონით, არამედ შესაბამისი ფიზიკური, ფუნქციური და ფსიქიკური მოცემულობის ნიშნებით გამოირჩევა. აღნიშნულის გათვალისწინებით, ისეთი სახის კრიტერიუმების დამუშავება, რომლებიც მაღალი სანდოობით განსაზღვრავენ სხვადასხვა ასაკისა და წონის ძიუდოსტის უპირატესი მნიშვნელობის მქონე სპორტულ მახასიათებლებს, მეცნიერული თვალსაზრისით, ძიუდოს, როგორც სპორტის სახეობის განვითარების ხელშემწყობ ფაქტორად უნდა მოგვევლინოს. კერძოდ: ერთი მხრივ, ის სპორტული სელექციისა და ტალანტების ამორჩევის პრობლემის მნიშვნელოვან გადაწყვეტას შეუწყობს ხელს, მეორე მხრივ კი - საწვრთნელ პროცესში ჩართულ ვარჯიშთა რაციონალური განაწილების შესაძლებლობას შექმნის და მთლიანად ამ პროცესს ეფექტურად სამართავს გახდის.

- კვლევის მიზანი.

ძიუდოსტთა სპორტული ფუნქციონირების პარამეტრული განსაზღვრა<sup>1</sup>.

- საკვლევი საკითხები.

1. ძიუდოსტთა ფართო ასაკობრივ (8-20 წწ.) და წონით (20-100 კგ.) დიაპაზონში ბიომოტორული და ყურადღების განვითარების მიხედვით კრიტიკული ასაკების გამოკვეთა;
2. ხელის ძალის, წელის ძალის, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, სუნთქვის სიხშირის, გულისცემის სიხშირისა და სისხლის წნევის

---

<sup>1</sup> ტერმინი სპორტული ფუნქციონირება ამ შემთხვევაში მოიაზრებს ძიუდოსტებში ბიომოტორული, ფუნქციური და კოგნიტური განვითარების ასპექტებს. აღსანიშნავია, რომ სამივე სფეროდან შესწავლილია მხოლოდ ის მახასიათებლები, რომლებიც სპორტის ამ სახეობისათვის შედარებით უფრო პრიორიტეტული მნიშვნელობისანი არიან.

მაჩვენებელთა შესწავლა მოსვენებულ მდგომარეობაში, დოზირებული ფიზიკური დატვირთვის დასრულებისას და ფუნქციური სისტემის აღდგენის შემდეგ;

3. ცალკეული მახასიათებლის ზრდაზე ასაკისა და წონის ფაქტორების უპირატესი გავლენის განსასაზღვრად, ერთმანეთისაგან მაქსიმალურად დაცილებულ ასაკებსა (8 და 20 წწ.) და წონებში (20 და 100 კგ.) არსებული მონაცემების რაოდენობრივი და პროცენტული ურთიერთდაშორების დონის დადგენა;
4. ასაკისა და წვრთნის ფაქტორების წილობრივი განსაზღვრა ცალკეული მონაცემის ზრდის მაგალითზე;
5. მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის გავლენის შესწავლა სხვადასხვა მახასიათებლის ზრდის მიმართ;
6. ექსპერიმენტული და საკონტროლო ჯგუფების მონაცემთა შედარება;
7. დამწყებ ძიუდოისტებში სპორტული ტალანტის მქონე ინდივიდების გამოვლენა/სტატისტიკის განსაზღვრა.

## სამეცნიერო ლიტერატურის მიმოხილვა

### *ძიუდო, როგორც მეცნიერული კვლევის საგანი*

ძიუდოში საწვრთნელი მეცადინეობები 8-9 წლიდან იწყება. გაღრმავებული სპეციალიზაციის ეტაპი, როგორც წესი, 15-16 წლებს მოიცავს და უმაღლესი შედეგების მიღწევა, ძირითადად, 22-26 წლის ასაკშია შესაძლებელი (Bompa, Haff, 2009). სპორტის ამ სახეობაში შეჯიბრებები ასაკისა და წონითი კატეგორიების მიხედვით ტარდება, რაც მოპაეკრეთა მაქსიმალურად თანაბარ პირობებში ჩაყენების საჭიროებიდან გამომდინარეობს.

ავტორთა ჯგუფის მიხედვით (Callister et al., 1991; Franchini et al., 2005a; Winter et al., 2007) ცნობილია, რომ მაღალგაწვრთნილ ძიუდოსისტათვის ფიზიკური და ფუნქციური მახასიათებლები განსხვავებულია მათი სხეულის წონის მიხედვით და წარმატებისათვის საჭირო ფაქტორები სპეციფიკურია თითოეული წონითი კატეგორიისათვის. ამ ფაქტს ამტკიცებს სხვა კვლევის შედეგებიც (Chodala et al., 2006), რომლის მიხედვითაც ძიუდოსტთა შეჭიდების შედეგიანობის ხარისხთან მათივე წონის სიდიდე კორელაციურ დამოკიდებულებაში იმყოფება.

2009 წლიდან ძიუდოს საერთაშორისო საშეჯიბრო ფორმატი შეიცვალა: იმ შემთხვევაში, თუ 5 წუთიანი შეჭიდი უშედეგოდ დამთავრდა, ინიშნება დამატებითი 3 წუთიანი პერიოდი („ოქროს ქულა“), რომელიც დროის ამოწურვამდე მხოლოდ მაშინ წყდება, თუ ერთ-ერთი ძიუდოსტი მოიპოვებს ქულას (თუკი ეს პერიოდიც უშედეგოდ დასრულდა, გამარჯვებული მსაჯთა გადაწყვეტილებით ვლინდება). მიუხედავად ამისა, მაღალი დონის შეჯიბრებებში დამატებითი დრო შეჭიდების საერთო რაოდენობის 2%-ზე ნაკლებ

შემთხვევაში ინიშნება (Franchini et al., 2007), რაც გამოწვეულია ორთაბრძოლის ტექნიკისა და ტაქტიკის მაღალი განვითარებით.

ძიუდოს ერთ-ერთი ძირითადი თავისებურებაა ორთაბრძოლის წყვეტილი ბუნება, რომელიც დიდი ძალისხმევის გამოვლენისა და შედარებით დაბალი ინტენსიურობის ან პაუზის ურთიერთცვალვადი პერიოდებისაგან შედგება. კვლევები აჩვენებენ, რომ ორთაბრძოლა საშუალოდ 18-25 წამიანი შეტევებისა და დაახლოებით 10 წამიანი პაუზების მონაცვლეობით მიმდინარეობს (Sikorski, 2010a,b) და შეჭიდის უმეტეს დროს ( $51\pm 11\%$ ) ათლეტები მოწინააღმდეგის კიბანოს საყელოზე ან სახელოზე ხელის ჩავლების მოპოვებისათვის ხარჯავენ (Marcon et al., 2007), იმისათვის, რომ მოიპოვონ საჭიდაო უპირატესობა, განახორციელონ სწრაფი და ფეთქებადი შეტევები (Winter et al., 2007) და დასცენ მოწინააღმდეგე ბეჭებზე, ან გარკვეული დროით შებოჭონ ჩოქბჯენში (Bala, Drid, 2010). ყველა შემთხვევაში წარმატება დამოკიდებულია ძიუდოსტის მაღალი დონის ფიზიკურ, ტექნიკურ, ტაქტიკურ, ფსიქოლოგიურ მომზადებასა (Thomas et al., 1989; Little, 1991; Pocecco, Burtscher, 2006; García, Luque, 2007) და მთელი საჭიდაო დროის განმავლობაში ორთაბრძოლის მაღალი ტემპით წარმოების უნარზე (Franchini et al., 2005a; 2011).

ძიუდოს სპორტული წვრთნისა და შეჯიბრების აღნიშნული სპეციფიკა აერობული და ანაერობული შესაძლებლობების თავისებურ გამოვლენას მოითხოვს სპორტსმენისაგან (Akşit et al., 2010). ფიზიოლოგიური თვალთახედვით, სწორედ ეს შესაძლებლობებია იმ ძირითად მახასიათებლებად მიჩნეული, რომელთა განვითარებასაც ვხვდებით ძიუდოსტებში (Thomas et al., 1989).

უვარჯიშებელი პირებისაგან განსხვავებით, ძიუდოსტებში სუნთქვითი შესაძლებლობები მნიშვნელოვანწილად სპორტული წვრთნის პროცესში ვითარდება, იზრდება და საფუძვლად უდევს

გულის მორფოლოგიური სტრუქტურისა და ფუნქციონირების ცვლილებები (Laskowski et al., 2008), რომელიც, მეორე მხრივ, ხელს უწყობს კარდიორესპირატორული სისტემის ფუნქციონალურ ეკონომიზაციას (Polataiko, Radysh, 2003).

ანაერობული შესაძლებლობანი ხელსაყრელ პირობებს ქმნიან, რომ ორთაბრძოლის დროს მოხდეს მაქსიმალური ძალის სწრაფი და ფეთქებადი გამოვლენა, მაშინ, როდესაც აერობულ რეჟიმში მუშაობა ეხმარება ძიუდოისტს, შეინარჩუნოს ძალისხმევა ორთაბრძოლის მთელი ხანგრძლივობის მანძილზე და სწრაფად აღიდგინოს ფუნქციური შესაძლებლობები დასვენებების მოკლე პერიოდებში (Muramatsu et al., 1994).

ძიუდოში წარმატების მიღწევას, სუნთქვითი შესაძლებლობების გარდა, დიდად განაპირობებს მოტორული უნარებიც (იგივე ფიზიკური თვისებები (მატვევი, 1987; კახიძე, 2007)). ამიტომ, ყურადღება საწვრთნელი ციკლების საწყისი ეტაპიდანვე უნდა იქნას მიმართული ამ შესაძლებლობების ფორმირებისაკენ. აღსანიშნავია, რომ ისეთი გარემომცველი ფაქტორები, როგორებიცაა სწორად დაგეგმილი საწვრთნელი პროცესი და ეფექტურად შერჩეული მეთოდები, გენეტიკურ ფაქტორთან ერთიანობაში, ხელს უწყობენ მოტორული უნარ-ჩვევების ფორმირებას (Bala, Drid, 2010).

ძიუდოისტთა მოტორული და ანთროპომეტრიული მახასიათებლები განსხვავებულია უვარჯიშებელ პირთა და სპორტის სხვა სახეობის წარმომადგენელთა მონაცემებისაგან. ისინი შესამჩნევად აჭარბებენ იმ მოზარდთა შედეგებს, რომლებიც არ არიან სპორტით დაკავებულნი (Jagietlo, Kalina, 2007). ეს განსხვავებები ძირითადად გამოწვეულია წვრთნის სპეციფიკის, საწვრთნელ მეცადინეობებზე გამომუშავებული განსაზღვრული უნარებისა და ძიუდოისტთა სხეულის მორფოლოგიური ცვლილებებისაგან (Marchocka, 1992).

როგორც ცნობილია, მოზარდთა ისეთი მცირე დროით წვრთნაც კი, როგორც არის 3-4 თვიანი პერიოდი, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ანთროპომეტრული და იზომეტრული ცვლადების ზრდაზე. ამ დროს უკვე ხდება სხეულის მასის მატება, მცირდება მისი ცხიმოვანობის როგორც აბსოლუტური, ისე პროცენტული მაჩვენებელი და იზრდება იზომეტრული ძალა (Franchini et al., 2000).

„მნიშვნელობა არ აქვს მიზნის სირთულეს: იმისათვის, რომ მიაღწიო მას, ყველაზე ეფექტური გზებით უნდა გამოავლინო გონებრივი და ფიზიკური ენერჯია“ - ეს ძიუდოს „მაქსიმალური ეფექტურობის“ პრინციპია, რომლის რეალიზაციაც ძიუდოსტისათვის მენტალური უნარების განვითარების აუცილებლობაზე მიუთითებს. ესენია: ყურადღება, დაკვირვება, განსჯა და წარმოდგენა, რომლებიც გამომუშავდებიან ძიუდოში წვრთნის შედეგად (Sikorski, Blach, 2010b). ეს ფსიქიკური პროცესები, ერთიანობაში წარმოქმნიან ძიუდოსტის გონებრივ ბალანსს და ზემოაღნიშნულ ფიზიკურ და ფუნქციურ განვითარებასთან ერთად, წარმატების მნიშვნელოვან ფაქტორებად გვევლინებიან.

ძიუდო სპორტის ის კომპლექსური სახეობაა, სადაც საბოლოო შედეგს მრავალი ფაქტორი (ტექნიკური, ტაქტიკური, ფიზიოლოგიური, ფსიქოლოგიური) განსაზღვრავს (Franchini et al., 2005b). მკვლევართა სხვადასხვა ჯგუფი შესაბამისად სწავლობს: ძიუდოს მორფოლოგიურ (Claessens et al., 1987; Naceur et al., 1990) და ფიზიკურ ასპექტებს (Marchocka, 1992), ფიზიოლოგიურ საკითხებს (Callister et al., 1991; ჩიტაშვილი, 2005; García, Luque, 2007; Franchini et al., 2011) და ტექნიკურ მაჩვენებლებს (Sterkowicz, Franchini, 2000; Banovic, 2001), რათა გამოვლინდეს ის ძირითადი მახასიათებლები, რომლებიც აუცილებელია უმაღლესი დონის შეჯიბრებებში წარმატების მისაღწევად. ამჟამად, კვლევები ფოკუსირებულია სპეციფიკურ

სპორტულ სიტუაციებში აღნიშნულ ცვლადთა დამოკიდებულების შესწავლას (Sterkowicz et al., 1999; Serpa et al., 2008; Zubitashvili, 2011) და მათი აღმნიშვნელი ციფრობრივი სტანდარტების დადგენაზე (ზუბიტაშვილი, ჩიტაშვილი, 2011), რათა შეიქმნას ძიუდოსტის იდეალური მოდელი/პროფილი. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სპორტსმენი, შესაძლოა, არ ერგებოდეს აღნიშნულ იდეალურ სტანდარტს, მაგრამ გარკვეულ წარმატებას მაინც მიაღწიოს უკეთესი ტექნიკისა და ტაქტიკის წყალობით (Franchini et al., 2007).



## *ფიზიკურ თვისებასთან (ძალა) დაკავშირებული საკითხები*

### *ხელის ძალა*

ძალა არის ერთ-ერთი იმ ფუნდამენტურ ფიზიკურ თვისებათაგანი, რომელიც საჭიროა ოპტიმალური ფიზიკური შესაძლებლობების გამოვლენისათვის. ჩვეულებრივ, ის განსაზღვრულია, როგორც ძალისხმევის მაქსიმალური ოდენობა, რომელიც შესაძლოა, გამოყენებული იქნას წინააღმდეგობის დასაძლევად (Guy et al., 1996).

სხეულის ზედა კიდურების მიერ ძალის გამოვლენის პროცესში ხელის კუნთები და, განსაკუთრებით ხელის მომხრელი კუნთები, თითქმის ყველა ძირითად მოქმედებაში მონაწილეობენ. ამასთან, მათ მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ ჩვეულ ან სპეციალურ პროფესიონალურ საქმიანობაში ისევე, როგორც სპორტში, სპორტულ ტესტირებებში, ტალანტების შერჩევასა და პროგნოსტული კრიტერიუმების შემუშავებაში (Dopsaj et al., 2007).

ხელის ჩავლების სიძლიერე და ამ პროცესში ჩართული კუნთები პოზიტიურად არიან დაკავშირებული სხვა კუნთთა ჯგუფებთან, ფეხის კუნთების ჩათვლით (Dopsaj et al., 2009). ამის გათვალისწინებით, ხელის ძალის მაჩვენებელი გარკვეული პირობითობით შეიძლება ერთგვარ ინდიკატორადაც მივიჩნიოთ მთლიანად ორგანიზმის ფიზიკური შესაძლებლობის განსაზღვრისათვის (Bohannon, 2001).

ტესტირების დროს ძალის გამოვლენის ხარისხზე გავლენას ახდენს ცდის პირის ხელის სივრცეში მდებარეობის ფაქტორი. მაგალითად, ხელის იდაყვი 90 გრადუსით მოხრის შემთხვევაში შედარებით დაბალი მაჩვენებლები მიიღება, ვიდრე იდაყვის სახსრის 180 გრადუსით გაშლის დროს (Balogun et al., 1991; Su et al., 1994). ხელის ძალის სიდიდეზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს წინა მხარის იდაყვის სახსარში ტრიალიც, როდესაც ის ბუნებრივ მდგომარეობასთან ან

პრონაციასთან შედარებით, უფრო მეტად ვლინდება სუპინაციის დროს (De Smet et al., 1998).

ხელის ძალის მაჩვენებლებზე გავლენას ახდენს ასევე ხელის დომინანტობის ფენომენიც: რიგი მკვლევარების მონაცემთა მიხედვით (Cooney, 1995; Häger-Ross, Rösblad, 2002; Incel et al., 2002), რომლებმაც დომინანტი და არადომინანტი ხელის ძალის რაოდენობრივი სიდიდეები შეისწავლეს, ჩანს, რომ მემარჯვენე ცდის პირთა უმრავლესობას დომინანტურ მხარეს დაახლოებით 10%-ით უფრო მეტი ძალა ჰქონდათ, არადომინანტურთან შედარებით.

ცნობილია (Beam, Adams, 2010), რომ მემარჯვენეები საშუალოდ 6-8%-ით მეტ ძალას ავლენენ მარჯვენა ხელით. ამის საპირისპიროდ, ძალიან ცოტა მემარცხენე თუ ავლენს მარცხენა ხელით უფრო მეტ ძალას, ვიდრე მარჯვენა ხელით. ზოგადად, განსხვავება მემარცხენეთა ორივე ხელს შორის 1-2%-ს არ აღემატება და, რიგ შემთხვევებში, მარჯვენა ხელი უფრო ძლიერია.

ხელის დომინანტობის ფენომენი ასაკზეც არის დამოკიდებული და ყველაზე მეტად ის 10 წლის ბავშვებშია გამოკვეთილი (Newman et al., 1984).

ძიუდოში დომინანტურ და არადომინანტურ ხელის ძალის მონაცემებს შორის არსებობს მკვეთრი განსხვავება, რაც გამოწვეულია სპეციფიკურ ძალისმიერ მოქმედებებში დომინანტური ხელის უფრო ხშირად ჩართვით.

ხელის ძალის სიდიდე, ზემოაღნიშნული ფაქტორების გარდა, დამოკიდებულია ასევე ასაკზე, სქესზე, გაწვრთნილობის დონესა და სპორტის სახეობის სპეციფიკაზე (Leyk et al., 2007). ავტორთა ერთი ჯგუფი (De Smet, Vercammen, 2001) თვლის, რომ 5-დან 15 წლამდე ასაკის ბავშვთა ხელის ძალის მონაცემები კორელაციურ დამოკიდებულებაშია ასაკთან, თუმცა ვაჟებსა და გოგონებს 12 წლამდე ხელის ძალის

ერთგვარი მაჩვენებლები გააჩნიათ. შედარებით სხვა სურათს იძლევა მეორე ჯგუფის მიერ 4-16 წლის ცდის პირებზე ჩატარებული კვლევის შედეგები (Häger-Ross, Rösblad, 2002), რომელთა მიხედვითაც ვაჟები, გოგონებთან შედარებით შესამჩნევად ძლიერები უკვე 10 წლის ასაკიდან აღმოჩნდნენ. ეს ტენდენცია, როგორც ჩანს, 13 წლისთვის უფრო ღრმავდება და, ვაჟების სასარგებლოდ, 25%-მდე იზრდება (De Smet, Vercammen, 2001). ხელის ძალის ყველაზე მაღალი მაჩვენებლები (უვარჯიშებელ მამაკაცებში) კი 20-დან 39 წლამდე ფიქსირდება, რის შემდეგაც ის ეტაპობრივად იკლებს (Su et al., 1994).

ხელის ძალის სიდიდეზე მნიშვნელოვნად ზემოქმედებენ წონის კლებისა და საკვების მიღების შეზღუდვის ფაქტორებიც. როგორც აღნიშნულ საკითხებზე ჩატარებული კვლევის შედეგები აჩვენებს (Clarys et al., 2010), როდესაც ცდის პირთა სხეულის წონა მცირდება 900 გრამით, ხელის ძალა არ იცვლება, მაგრამ წონის შედარებით დიდი მოცულობით - 2 კგ-ით დაკლება, ხელის ძალის სიძლიერეზე უარყოფით შედეგს იძლევა.

ხელის ძალის სიდიდე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს ძიუდოში წარმატების მოპოვებაზე. ერთ-ერთი კვლევიდან ჩანს (Banovic, 2001), რომ ცდის პირები, რომელთაც ხელის მტევნის მეტი სიძლიერე გააჩნიათ, უკეთეს შედეგებს აღწევენ ჭიდაობისას. ისინი ძლიერი ხელებით ბლოკავენ მოწინააღმდეგის შემტევ მოქმედებებს, აკონტროლებენ მათ შორის არსებულ სივრცეს და თავად ახერხებენ ხელსაყრელი პოზიციების დაკავებას შეტევის განხორციელებისათვის. ამასთან, სხვა შრომაში (Pedro, Durbin, 2001) ყურადღება ექცევა კიბანოში ჩავლებების სწორად აღების მნიშვნელობას, რომლის გარეშეც ძიუდოში წარმატების მიღწევა შეუძლებელია.

ბოლო დროს, ხელის ძალის განვითარების მიზნით, იქმნება სხვადასხვა სპეციალური ტექნიკური საშუალებები, რომელთა მიზანიც

ოპტიმალურ დროში ორივე ხელში კიბანოს საყელოდან გამოქაჩვის ძალის ეფექტური განვითარებაა (Blais et al., 2007). როგორც შედეგები აჩვენებენ, საწვრთნელ მეცადინეობებზე აღნიშნული ტექნიკური საშუალებების გამოყენება დადებით ზეგავლენას ახდენს ძიუდოსტის ხელის ძალის განვითარებაზე.

საგულისხმოა აღინიშნოს, რომ ხელის ძალის განსაზღვრის პარალელურად შესწავლილია წელის ძალის მაჩვენებელთა ცვლილებაც. როგორც შედეგები აჩვენებს (Seo et al., 2008), ხელის ძალის გამოვლენის პროცესში ჩართული კუნთები აგონისტურად მოქმედებდნენ წელის ძალის მომხრელებზე, ანტაგონისტურად კი - გამშლელებზე.

### *წელის ძალა*

ფიზიკური მომზადების სპეციალისტები დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ საწვრთნელ პროცესში წელის ძალის განმავითარებელი ვარჯიშების ჩართვას, რათა ეფექტურად მოხდეს ერთი მხრივ, სპორტული შესაძლებლობის მაქსიმალური გამოვლენა და მეორე მხრივ, პოტენციური ტრავმის აცილება (Stodden et al., 2008).

ტესტირების დროს წელის ძალის გამოვლენაზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს ცდის პირის მუხლებში მოხრის სიდიდე. მუხლებში ნახევრად მოხრილი მდგომარეობიდან ეს მაჩვენებელი უფრო მეტად ვლინდება, ვიდრე მუხლებში გაშლილი მდგომარეობიდან.

წელის ძალა შესწავლილია ასევე მაღალი კვალიფიკაციის ძიუდოსტებსა და მაღალგაწვრთნილ ველოსიპედისტებში. როგორც კვლევის შედეგებმა აჩვენა (Kort, Hendriks, 1992), უმრავლესი ოზოკინეტიკური მახასიათებლის, მათ შორის წელის მოძრაობის ამპლიტუდის სიდიდის მიხედვით - გაცილებით უკეთესი შედეგები ჰქონდათ ძიუდოსტებს. ეს ფაქტორი უნდა აიხსნას იმით, რომ ისინი

სპეციალურად არიან ნავარჯიშები წელის ძალის მაღალი უნარიანობის მიღწევაზე, მაშინ როდესაც ველოსიპედისტთა წვრთნის სპეციფიკა სხვაა. ეს გარემოება სპორტის ცალკეული სახეობისა და წელის ძალის სიდიდის გამოვლენის ურთიერთდამოკიდებულების პირდაპირ კავშირს ადასტურებს.

სპორტის ისეთ მონათესავე სახეობებშიც კი, როგორებიც არის ძიუდო და თავისუფალი ჭიდაობა, შერჩეული სპორტულ-სპეციფიკური მახასიათებლებიდან წელის ძალის მაჩვენებლები აშკარად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ამ შემთხვევაშიც მონაცემთა სიდიდეები სპორტის კონკრეტულ სახეობაში საწვრთნელი მეცადინეობების სპეციფიკასთან არიან დაკავშირებული (Iwai et al., 2008).

ძიუდოსტებში ფიზიკური თვისების - ძალის, და განსაკუთრებით ხელის ძალის შესწავლაზე მიმართული კვლევები, როგორც ეს მათზე არსებული ძირითადი წყაროების განხილვიდანაც ჩანდა, საკმაოდ მრავალფეროვანი კუთხით, მაგრამ ჩვეულებრივ, ერთი რომელიმე პარამეტრით წყვეტენ დასმულ პრობლემებს. ამის გამო, გადაწყდა, აღნიშნული საკითხი ძიუდოსტთა მაგალითზე ორი - ასაკისა და წონის ფაქტორების მიხედვით შესწავლილიყო.

## *ფუნქციურ სისტემებზე არსებული მონაცემები*

### *ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა*

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა არის ჰაერის ის მოცულობა, რომელიც მაქსიმალური ღრმა ამოსუნთქვით გამოიღვენება ფილტვებიდან წინასწარი მაქსიმალურად ღრმა შესუნთქვის შემდეგ. ამდენად, ეს სიდიდე სპორტსმენის სუნთქვითი შესაძლებლობის ერთ-ერთი გამოვლინებაა.

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა, მრავალ ანთროპომეტრიულ მონაცემთან პირდაპირი კავშირის გამო, შესაძლოა მიჩნეული იყოს როგორც სხეულის კონსტიტუციური ტიპის ინდიკატორი. უფრო მეტიც, მისი მაღალი კორელაციის გათვალისწინებით, ჟანგბადის მაქსიმალურ მოხმარებასთან - ის შეიძლება განხილული იყოს ასევე, როგორც ფუნქციური შესაძლებლობის განმსაზღვრელი. შესაბამისად, ფილტვების მოცულობის გაზომვის მეთოდი ხშირად არის გამოყენებული თანამედროვე ანთროპომეტრიულ გამოკვლევებში და გამოიყენება, როგორც ინდივიდის ცხოვრების პირობების, შესაძლებლობების, ფიზიკური და ჯანმრთელობის კონდიციების ინდიკატორი (Pavlica, Rakic, 2010).

მრავალი ავტორის კვლევის შედეგი აჩვენებს (Nikolić, 1982; Biersteker, Biersteker, 1985; Virani et al., 2001; Rong et al., 2008), რომ ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის სიდიდეზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ ისეთი ფაქტორები, როგორებიცაა: ეთნიკურობა, ასაკი, სქესი, სიმაღლე, წონა, ფიზიკური კონდიციები და სხეულის სივრცეში მდებარეობა.

გარეგანი სუნთქვის ფუნქციური მაჩვენებელი - ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა - უვარჯიშებელ მამაკაცებში საშუალოდ 4.8 ლიტრს შეადგენს. ქალებში ეს სიდიდე შედარებით მცირეა და 3.2

ლიტრს უტოლდება (კვაჭაძე, 2008; Ramgopal, 2011). 18-20 წლამდე ადამიანის ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა მატულობს; 18-დან 35 წლამდე მისი დონე მნიშვნელოვნად არ ცვალეებადობს, ხოლო მომდევნო ასაკებში კლებულობს.

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაჩვენებელსა და გაწვრთნილობის ხარისხის ურთიერთდამოკიდებულების თაობაზე, განსხვავებული შეხედულებები არსებობს: ერთი მოსაზრების მიხედვით ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის სიდიდეზე გავლენას არ ახდენს ფიზიკური წვრთნა და მისი ძირითადი განმსაზღვრელია გენეტიკური ფაქტორი (Biersteker, Biersteker, 1985). ამის საპირისპიროდ, მიჩნეულია (Scaffidi, 2004), რომ აერობულ რეჟიმში წარმოებული სისტემატიური ფიზიკური დატვირთვები უკვე 11-12 წლიდანვე იწვევენ ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მნიშვნელოვან ზრდას იმავე ასაკის უვარჯიშებელ პირებთან შედარებით. მოზრდილებში აღნიშნული სხვაობა შესაძლოა საშუალოდ 500-1000 მლ-ით გაიზარდოს (სვანიშვილი, 1987) და, განსაკუთრებით სპორტის ციკლურ სახეობათა წარმომადგენლებში, 5-7 ლიტრი შეადგინოს (ზიმკინი, 1982). ამის გამო მიჩნეულია, რომ სპორტსმენებში ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაღალი მაჩვენებელი, ფიზიკური წვრთნის შედეგად, ორგანიზმის ადაპტაციურ ძვრებსა და რესპირატორული კუნთების სპეციფიკურ განვითარებას უკავშირდება.

### *სუნთქვა*

სასუნთქი სისტემის ფუნქცია წვრთნის შედეგად მნიშვნელოვნად უმჯობესდება. ის გავლენას ახდენს აირთა ცვლის ინტენსივობაზე, რაც ჟანგბადით ორგანიზმის უკეთ მომარაგებასა და მასში დაგროვილი ნახშირორჟანგის საჭირო რაოდენობით გამოყოფაში გამოიხატება. ეს კი მაღალი შრომისუნარიანობისათვის საჭირო პირობებს ქმნის.

სუნთქვის სიხშირე ასაკის მატებასთან ერთად მნიშვნელოვნად მცირდება. ჯანმრთელ ადამიანებში, 6-დან 12 წლამდე, სუნთქვის სიხშირე ერთი წუთის განმავლობაში 18-დან 26-მდე მერყეობს; 12-დან 17 წლამდე - ეს მონაცემი რამდენადმე სტაბილიზდება და შეადგენს 12-18. მისი სიხშირე გულისცემასთან დაახლოებით 1:4 თანაფარდობაშია. გავარჯიშებულ ორგანიზმში მოსვენებულ მდგომარეობაში სუნთქვა იშვიათდება და მოზრდილებში, ნაცვლად 12-18-ისა, 8-14-მდე (და ზოგჯერ 4-6-მდე) ქვეითდება.

იმ პირობებში, როდესაც სუნთქვის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში ერთი წუთის განმავლობაში არის 12 და სასუნთქი ჰაერის მოცულობა 0.5 ლიტრი - ჰაერის ის რაოდენობა, რომელიც შეისუნთქება ერთი წუთის განმავლობაში, სუნთქვის წუთმოცულობას წარმოადგენს და 6 ლიტრის ტოლია (Sherwood, 2006). ზომიერი ინტენსივობის მუშაობის პირობებში სუნთქვის სიხშირე საშუალოდ 30-ს უტოლდება, სასუნთქი ჰაერის მოცულობა 2.5 ლიტრამდე იზრდება და სუნთქვის წუთმოცულობა 75 ლიტრამდე ადის. ინტენსიური მუშაობის დროს სუნთქვის სიხშირე შესაბამისად 50-მდე, სასუნთქი მოცულობა - 3 ლიტრამდე და სუნთქვის წუთმოცულობა 150 ლიტრამდე იზრდება (McArdle et al., 2009).

### *გულისცემა*

გულისცემის სიხშირის, როგორც ცვლადის შეფასების მეთოდი, ფართოდ არის გამოყენებული. ის მიჩნეულია, როგორც ორგანიზმის ადაპტიურ შესაძლებლობათა ინდიკატორი, რამდენადაც, სხვადასხვაგვარ გარემომცველ ფაქტორისადმი ორგანიზმის ადაპტაცია მნიშვნელოვანწილად არის დამოკიდებული კარდიოვასკულარული პასუხებისა და რეგულატორული მექანიზმების ოპტიმალურ მუშაობაზე (Vikulov et al., 2005).



ფიზიკური დატვირთვისას გულისცემის სიხშირის ცვლილებაზე დაკვირვება ეფექტურად გამოიყენება ორგანიზმის ფუნქციონირების დიაგნოსტიკურ ტესტირებებში, ვარჯიშების სირთულის განსაზღვრასა და ქრონოტროპული გავლენის შეფასებაში. ის მარტივად გასაზომ პარამეტრს წარმოადგენს და მისი გამოყენება განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია სპორტულ პრაქტიკაში.

მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირე ცვალებადია. ის უმეტესად დამოკიდებულია ასაკზე და ზრდასრულ ადამიანთა უმრავლესობაში საშუალოდ 70-75-ს შეადგენს. გულისცემის სიხშირის სიდიდეზე ასაკთან ერთად გავლენას ახდენს სპორტის სახეობის სპეციფიკაც. კარგად გაწვრთნილ ძიუდოისტებში მან შესაძლოა, 60-65 დარტყმა შეადგინოს წუთში. რაც ეხება ბავშვთა ასაკში გულისცემის სიხშირის რაოდენობას, ამასთან დაკავშირებით ჯერ კიდევ საპირისპირო მოსაზრებები არსებობს (Wilmore et al., 2008; Fleming et al., 2011) და მსგავსი მაჩვენებლების ზუსტი განსაზღვრის საჭიროებას აყენებს დღის წესრიგში.

სპორტული წვრთნის ფაქტორი გავლენას ახდენს ადამიანის ორგანიზმის ფუნქციურ სისტემებზე. კერძოდ: წვრთნის გავლენით იცვლება გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციური შესაძლებლობები. გავარჯიშებული ადამიანის გული მოსვენებულ მდგომარეობაში უვარჯიშებელისაგან განსხვავებულად ფუნქციონირებს. ამ დროს, უპირველესად, შეიმჩნევა გულის მოცულობაში მატება. თუ, ჩვეულებრივ, გაუწვრთნელ პირებში გულის მოცულობა 750-780 სმ<sup>3</sup>-ს შეადგენს, კარგად გავარჯიშებული სპორტსმენის შემთხვევაში მან შეიძლება 1000-1200 სმ<sup>3</sup>-ს მიაღწიოს, რაც გულის კუნთოვანი შრის (მიოკარდიუმის) განვითარებით, ანუ ფიზიოლოგიური (შრომითი) ჰიპერტროფიით არის განპირობებული.

მორფოლოგიური ცვლილებების შესაბამისად, გაწვრთნილი ადამიანის გული, გაუწვრთნელისაგან განსხვავებით, განიცდის ფუნქციურ ცვლილებებსაც და უფრო ეკონომიურ რეჟიმში იწყებს მუშაობას. მისი შეკუმშვათა რიცხვი (პულსის სიხშირე) მაღალი ფიზიკური კონდიციების მქონე, გამძლეობაზე ნავარჯიშებ ათლეტებში ერთი წუთის განმავლობაში შეიძლება 28-დან 40 დარტყმამდე მერყეობდეს. ეს ფაქტორი, გულის კუნთის ჰიპერტროფიისა და შესაბამისად, მარცხენა პარკუჭის ძლიერი შეკუმშვის შედეგად სისხლის სისტოლური მოცულობის ზრდით აიხსნება, რომელიც, ნაცვლად 50-80 მლ-ისა (რაც უვარჯიშებლებში გვხვდება), 100-150 მლ-ს უდრის (ჩახნაშვილი, 1984; სვანიშვილი, 1987).

გულისცემის სიხშირეზე მნიშვნელოვნად მოქმედებს გამძლეობის განმავითარებელი ვარჯიშების გამოყენება. გაუწვრთნელ პირებში, ყოველი ერთ კვირიანი გამძლეობაზე ვარჯიშობის შემდეგ<sup>2</sup>, გულისცემის სიხშირე შესაძლოა შემცირდეს 1 ერთეულით და ეს პროცესი რამდენიმე ხნის განმავლობაში გაგრძელდეს. ამ შემცირების ძირითადი მექანიზმი ჯერ კიდევ არ არის სრულყოფილად შესწავლილი, მაგრამ წვრთნა, როგორც ჩანს, იწვევს პარასიმპათიკურ აქტივაციას და სიმპათიკურ ინაქტივაციას, რის გამოც, გაწვრთნილ პირებში, მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის შედარებით დაბალი სიხშირე ფიქსირდება (Cole et al., 1999; Wilmore et al., 2008).

გაწვრთნილობის ფაქტორი ვლინდება დატვირთვის დროსაც, როდესაც გულისცემის სიხშირე მით უფრო მაღლე მცირდება და საწყის დონეს უბრუნდება, რაც უფრო მეტად არის სპორტსმენი გაწვრთნილი (Graettinger et al., 1995; Wilmore et al., 2008). აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანი კლინიკური და სპორტული გამოყენება აქვს

---

<sup>2</sup> ტერმინოლოგიური სიზუსტისათვის უნდა აღინიშნოს, რომ „ვარჯიში მოძრაობის ფორმაა, ვარჯიშობა კი ამ ვარჯიშების დაუფლების პროცესი“ (დვალი, 2006, 130).

გულისცემის სიხშირის აღდგენის შესწავლასაც. მკვლევართა ჯგუფის მიხედვით (Watanabe et al., 2001; Jouven et al., 2005; Nanas et al., 2006) ცნობილია, რომ გულისცემის სიხშირის, როგორც დაუყოვნებელი, ისე განსაკუთრებული მოგვიანო აღდგენა, პირდაპირი მაჩვენებელია შესაძლო უეცარი ფატალური შედეგის დადგომისა, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს პარასიმპათიკური აქტიობის შემცირებით (Gibbons, 2002). ამის გათვალისწინებით, სპორტის სახეობათა საერთაშორისო ასოციაციები მაღალგაწვრთნილ სპორტსმენტათვის რეგულარულად ახორციელებენ სავალდებულო პერიოდულ სკრინინგს (Andersen et al., 2010), რაც ზემოაღნიშნული შემთხვევების გამორიცხვას ემსახურება.

დღევანდელ პირობებში სპორტის მრავალ სახეობაში მომუშავე მწვრთნელები და ინსტრუქტორები საწვრთნელ პროგრამებს ადგენენ გულისცემის მაქსიმალურ სიხშირეზე გათვლით. გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის 50-60%-ის ფარგლებში მუშაობა მიმართულია მოთელვისათვის; 60-70%-იანი მუშაობა ცხიმების წვისათვის; 70-80%-იანი მუშაობა საშუალო დონის აერობული ვარჯიშების შესრულებისა და გამძლეობის გამომუშავებისათვის; 80-90%-იანი მუშაობა გულ-სისხლძარღვთა სისტემის ფუნქციონირების განვითარებისა და გამძლეობის გამომუშავების ინტენსიფიკაციისათვის; 90-100%-იანი მუშაობა კი - საშეჯიბრო მომზადებისათვის.

მაგალითად, 15 წლის ასაკის ვაჟებში გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის 60%, 70%, 80%, 90% და 100%-იან ზღვარზე მუშაობა, შესაბამისად, გულისხმობს გულისცემის 123, 144, 164, 185 და 205 დარტყმას წუთში. ასაკის მატებასთან ერთად, თითოეული ზონისათვის გულისცემის სიხშირის მაჩვენებლები იკლებენ. 20 წლისთვის იმავე ინტენსივობის რყიმებში მუშაობა შეადგენს 120, 140, 160, 180 და 200 დარტყმას წუთში (Home gym for you, 2011).

გულისცემის სიხშირის ზუსტი განსაზღვრა მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ იმიტომ, რომ წვრთნის შედეგად სპორტსმენის ორგანიზმმა მაქსიმალური სასარგებლო ეფექტი მიიღოს, არამედ იმიტომაც, რომ გამოირიცხოს გულის ზედმეტი გადატვირთვა.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, მოვარჯიშეს აუცილებლად სჭირდება იმის ცოდნა, თუ გულისცემის სიხშირის რა მაქსიმალური სიდიდე აქვს. აღსანიშნავია, რომ ზოგადად, არ არსებობს გულისცემის მკვეთრად დეტერმინირებული, ოპტიმალური სიხშირე, რომელიც ყოველი ადამიანისათვის ერთი და იმავე სიდიდის იქნებოდა და ის დამოკიდებულია ასაკზე, სქესზე, სპორტსმენის კვალიფიკაციაზე, სპორტის სახეობაზე, დატვირთვის ინტენსივობასა და სხვა გარემო ფაქტორებზე (ჩიტაშვილი, 2005). უფრო მეტიც, გულისცემის სიხშირის სიდიდეზე ასევე მოქმედებს დღის სხვადასხვა დროითი მონაკვეთი. მაგალითად, ღამის 2 საათიდან დღის 2 საათამდე პერიოდში, მოსვენებული მდგომარეობისას, ის შესაძლოა 13.8%-ით (65-დან 74-მდე) და მაქსიმალური დატვირთვის პირობებში 2.8%-ით (179-დან 184-მდე) გაიზარდოს (Larry Kenney et al., 2011).

კლინიკური, ჰემოდინამიკური და ფიზიკური დატვირთვის პარამეტრების გამოყენებით ჩატარებული კვლევები აჩვენებენ, რომ გულისცემის სიხშირის მაქსიმალური სიდიდის და შესაბამისად, ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების ძირითადი განმსაზღვრელი არის ასაკი. ასაკის გარდა, გულისცემის მაქსიმალურ სიხშირეზე ინვერსიულად მოქმედებს მისივე მოცულობა - კერძოდ კი, მარცხენა ვენტრიკულური სივრცის სიდიდე.

მიჩნეულია (ჩახნაშვილი, 1984), რომ კარგად გაწვრთნილი სპორტსმენის გულისცემის კრიტიკული სიხშირე წუთში შეიძლება უდრიდეს 210-220-ს, უვარჯიშებელი ადამიანის კი 180-ს არ უნდა აღემატებოდეს. ამ საკითხის შედარებით უფრო დაზუსტებული

შესწავლა აჩვენებს (Gellish et al., 2007; Wilmore et al., 2008), რომ გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე, პირველ რიგში, დამოკიდებულია ასაკზე: ის მაღალია ბავშვებში, ვიდრე ზრდასრულ ადამიანებში და სწორხაზოვნად მცირდება ასაკის მატებასთან ერთად. 10 წლის ასაკამდე ბავშვების გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე ხშირად 210 დარტყმაზე მეტია მაშინ, როდესაც 20 წლის ასაკისათვის ეს სიდიდე 195 დარტყმას შეადგენს წუთში. ლონგიტუდური კვლევები აჩვენებენ, რომ ზრდასრული ასაკის შემდეგ გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე ყოველწლიურად 0.5-დან 1 ერთეულამდე მცირდება.

ინდივიდებში გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის დასადგენად სიდ რობინსონის მიერ ჯერ კიდევ 1938 წელს ჩატარდა ფიზიოლოგიური კვლევები, რომლებმაც საფუძველი დაუდეს მისი სიხშირის გამოსაანგარიშებელი ფორმულების შექმნას (Froelicher, Myers 2000).

ასაკის ფაქტორზე დაფუძნებული პირველი ფორმულის თანახმად, რომელიც უილიამ ჰესკელის მიერ 1971 წელს შემუშავდა, „გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე (HRmax) = 220 – ასაკი“ (Robergs, Landwehr, 2002).

მკვლევართა ნაწილის აზრით (Fletcher et al., 1990; Robergs, Landwehr 2002), აღნიშნული ფორმულის სანდოობა, იმის მიუხედავად, რომ მას დღესაც საკმაოდ ფართოდ იყენებენ პრაქტიკაში, დაბალია და მისი ცდომილება შეიძლება 11 ერთეულს (დარტყმას) აღწევდეს ერთი წუთის განმავლობაში.

მართალია გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის გამოსაანგარიშებელი ფორმულები 40-მდე აღწევს, მაგრამ შეიძლება ითქვას, რომ მათგან ყველაზე ზუსტმაც კი შესაძლოა 6.4 ერთეულით უფრო მეტად, ან ნაკლებად შეაფასოს მისი სიდიდე (Robergs, Landwehr, 2002; Gaspari, 2011), რაც იმით არის გამოწვეული, რომ აღნიშნული ფორმულები ეყრდნობიან მხოლოდ ერთ ცვლადს, ასაკს, ეს კი

გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის მხოლოდ 80%-იანი სიზუსტით გაგების შესაძლებლობას იძლევა. დანარჩენი 20% კვლავ შესწავლის საგნად რჩება და დამოკიდებული უნდა იყოს ისეთ ფაქტორებზე, როგორებიცაა: გაწვრთნილობის დონე, სქესი და გულის ზომა (Tanaka et al., 2001).

გაწვრთნილობის დონესა და გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის ურთიერთდამოკიდებულების შესახებ საპირისპირო მოსაზრებები არსებობს: მკვლევართა ერთი ჯგუფის მიხედვით (Fitzgerald et al., 1997; Engels et al., 1998; Stein et al., 1999; Tanaka et al., 2001; Wilmore et al., 2008) ირკვევა, რომ გაწვრთნილობის ფაქტორი არ იწვევს მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირის შემცირებას და ფიზიკური წვრთნის პარალელურად მისი სიდიდე რჩება უცვლელი ან მცირედით კლებულობს.

განსხვავებულ მონაცემებს იძლევა სხვა კვლევის შედეგები (Zavorsky, 2000), რომლის თანახმადაც გულისცემის სიხშირე მნიშვნელოვნად იცვლება გაწვრთნილობის ნიშნის მიხედვით. მისი სიდიდე შესაძლოა 3-დან 7%-მდე შეიცვალოს აერობული ვარჯიშობის ან დეტრენირების შედეგად. ამ მონაცემებზე დაყრდნობით, გულისცემის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში ყოფნისას განსაკუთრებით მცირდება გამძლეობაზე ნავარჯიშებ ათლეტებში.

მოცემული ინფორმაციის განხილვა აჩვენებს, რომ გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის დადგენის ერთადერთი ზუსტი მეთოდი შესაძლოა იყოს მხოლოდ ცალკეული ცდის პირის ზღვრული შესაძლებლობით დატვირთვა და გულისცემის სიხშირის უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდით ჩაწერა.

აღნიშნული მეთოდით გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე შესწავლილია ძიუდოსისტებში (Houvenaeghel et al., 2005), სადაც გამოყენებული იყო ელექტროჩამწერი. კვლევის შედეგების თანახმად,

უწყვეტ რეჟიმში რეგისტრირებული მოზრდილი ასაკის ძიუდოსტთა გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე ერთი წუთის განმავლობაში არის 196.

უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდთან შედარებით, პრაქტიკაში უფრო ხშირად გამოიყენება გულისცემის სიხშირის სხვადასხვა ინტერვალით (მეთოდით) გამოანგარიშება, მისი სიდიდის ერთი წუთის განმავლობაში დადგენის მიზნით (Hwu et al., 2000). ძირითადად ესენია - 10, 15 და 30 წამიანი ინტერვალები (შესაბამისად მონაცემების 6-ზე, 4-სა და 2-ზე გადამრავლებით). ცნობილია (Hollerbach, Sneed, 1990), რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში თუ გულისცემის სიხშირე 100-ზე მეტია, მაშინ მისი სიდიდის ერთი წუთის განმავლობაში განსაზღვრისათვის 15 წამიანი [და განსაკუთრებით 10 წამიანი - გ. ზ.] ინტერვალის გამოყენება ნაკლებად სანდო მონაცემებს იძლევა და შედარებით უფრო ზუსტი ინფორმაციის მისაღებად სასურველია 30 წამიანი ინტერვალის გამოყენება. ეს ტენდენცია გულისცემის უწყვეტი რეგისტრაციის რეჟიმში (1-60 წამი) განსაზღვრის ყველაზე უფრო მაღალ სანდოობაზე უნდა მიუთითებდეს, სხვა რომელიმე ინტერვალის გამოყენებასთან შედარებით, როგორც მოსვენებულ მდგომარეობაში, ისე სხვადასხვა ინტენსივობით დატვირთვის პირობებში. ამასთან, დღის წესრიგში დგება ინტერვალებს შორის არსებული ცდომილების ხარისხის შესწავლა.

### *სისხლის წნევა*

სპორტულ კვლევებში სისხლის წნევის გაზომვას მნიშვნელოვანი პრაქტიკული ღირებულება აქვს. მისი საშუალებით შესაძლებელი ხდება სპორტსმენთათვის, ერთი მხრივ, შეფასდეს გაწვრთნილობის ხარისხი და, მეორე მხრივ, აღმოჩნდეს მათი ორგანიზმის ფუნქციურ სისტემაში არსებული შესაძლო ხარვეზები.

სისხლის წნევა მოსვენებულ მდგომარეობასთან ერთად იზომება სტატიკური ძალვისა და ფიზიკური მუშაობის სხვადასხვა ხარისხით (30%, 80%, 100%) გამოვლენის დროსაც. სპორტსმენებში სისხლის წნევის მაჩვენებლების შესწავლა ხშირად გამოიყენება მაღალი დატვირთვის შედეგად ორგანიზმზე მიყენებული შესაძლო რისკების შესაფასებლად (Beam, Adams, 2010).

სისტოლურ (SBP) და დიასტოლურ (DBP) წნევასთან ერთად აქტუალურია მათი სხვაობის - პულსური წნევის განსაზღვრა ( $PP=SBP-DBP$ ), რომელიც წნევის მერყეობის ამპლიტუდას წარმოადგენს და გულის მიერ ყოველი სისტოლისას გადატყორცნილი სისხლის რაოდენობის პროპორციულია. მისი დადგენა, თავის მხრივ, შესაძლებლობას იძლევა, განისაზღვროს საშუალო არტერიული (საშუალო დინამიკური) წნევა (MAP), ფორმულა -  $MAP=DBP+(PP/3)$ -ის მიხედვით, რომელიც გულის ერთი ციკლის დროს, სისხლის ნაკადის პულსირებადი ოდენობის (პულსის ტალღის) გათვალისწინებით, არტერიებში წნევის საშუალო მაჩვენებელს ასახავს.

სისხლის, როგორც სისტოლური, ასევე დიასტოლური წნევა ასაკთან ერთად იზრდება. დატვირთვის პირობებში სისტოლური უფრო მეტი პროპორციით იმატებს, ვიდრე დიასტოლური (Martin, 1999).

წნევის ამ მაჩვენებლების სხვადასხვა სიდიდით ზრდა შეინიშნება წვრთნის დროსაც. გამძლეობაზე ვარჯიშობის დროს სისტოლური წნევა დატვირთვის ინტენსივობის ზრდის პირდაპირპროპორციულად იმატებს, მაგრამ დიასტოლური წნევა მნიშვნელოვან ცვლილებას არ განიცდის, შესაძლოა, შემცირდეს კიდევ. მაგალითად, 20 წლის ასაკში სისტოლური წნევა, რომელიც საშუალოდ 119 მმ-ს შეადგენს (დიასტოლურის სიდიდე 79 მმ-ია), ნორმალურ, ჯანმრთელ პირებში, მაქსიმალური დატვირთვის დროს შესაძლოა, საკმაოდ ვარიაბელური



იყოს და 200 მმ-ს გადააჭარბოს. ცნობილია, რომ სისხლის წნევის უკიდურესად მაღალი მაჩვენებელი - 240-250 მმ., მაქსიმალური ინტენსივობის აერობულ რეჟიმში მუშაობის შედეგად, მაღალგაწვრთნილ ათლეტებში მიიღწევა (Brooks, Fahey, 1984; Wilmore et al., 2008; Beam, Adams, 2010) და ეს იმ პირობებში, როდესაც მათი სისხლის წნევის სიდიდე მოსვენებულ მდგომარეობაში უვარჯიშებელ პირთა ამავე მაჩვენებლებთან შედარებით უფრო დაბალ ნიშნულებს, საშუალოდ 105 (სისტოლური) და 65 (დიასტოლური) მილიმეტრებს აღწევს. სპორტული წვრთნის ზეგავლენით, არტერიული სისხლის წნევის გარკვეული ცვლილება მოსვენებულ მდგომარეობაში იმით არის გამოწვეული, რომ გავარჯიშებულ პირთა სისხლძარღვები ელასტიკური ხდება, რაც, თავის მხრივ, არტერიული სისხლის წნევის დონის დაქვეითებას განაპირობებს.

მკვლევართა მცირე ნაწილი (Svedenhag et al., 1986; Steinhaus et al., 1988) თვლის, რომ სისხლის სისტოლური წნევის სიდიდე გამძლეობაზე ვარჯიშობის ფაქტორთან არ არის დაკავშირებული და ის ერთსა და იმავე მაჩვენებლებს შეადგენს, როგორც გაწვრთნილი, ისე უვარჯიშებელი პირების შემთხვევაში.

ამ საკითხზე არსებული მეორე შეხედულების თანახმად (Stratton et al., 1994), დატვირთვისას გაწვრთნილ პირებში სისხლის სისტოლური წნევის უფრო მაღალი მაჩვენებლები ფიქსირდება, ვიდრე უვარჯიშებლებში. მაგალითად, გამძლეობაზე 16-დან 24 კვირამდე წვრთნის შედეგად სისტოლური წნევის მაქსიმალური სიდიდე 18-დან 20 მმ-მდე იმატებს. მოსვენებულ მდგომარეობაში დიასტოლური წნევა, უვარჯიშებლებთან შედარებით, გაწვრთნილ პირებში უფრო ნაკლებ სიდიდეებს აღწევს. ფიზიკური დატვირთვის დროს, როგორც ცნობილია, ორგანიზმის უმეტესი სისტემების ფუნქციონირება იზრდება, რათა უფრო მეტი ენერჯია გამოიყოს. ამ პირობებში სისხლის

დიასტოლური წნევის მაჩვენებელი ერთ-ერთ გამონაკლისს წარმოადგენს და საწყის ნიშნულამდე ნარჩუნდება ან მცირდება.

ფიზიკური დატვირთვის დროს და ორგანიზმის ნორმალური რეაქციის პირობებში, სისხლის დიასტოლური წნევა უმეტესწილად დაახლოებით 4 (მაქსიმუმ 10) მმ-ით იკლებს. ეს ფაქტი გამოწვეულია არტერიული სისხლძარღვების დილატაციის გამო, რომელიც მომუშავე კუნთებში სისხლის ნაკადის ზრდას უზრუნველყოფს. ამ მაჩვენებელმა, საწყის (მოსვენებული მდგომარეობა) სიდიდესთან შედარებით, შესაძლოა, მცირედით მოიმატოს კიდევ, მაგრამ მისი 15 მმ-ზე მეტი ოდენობით ზრდა პათოლოგიურ შემთხვევასა და კორონარული სისხლძარღვების დაავადებაზე მიუთითებს (Niedziocha, 2011a,b).

ახალგაზრდა, ჯანმრთელ ადამიანებში ფიზიკური დატვირთვის დასრულებისას დიასტოლური წნევის განსაზღვრა ხანდახან შეუძლებელია, რადგანაც ის შეიძლება, თითქმის ნულოვან დონეზეც კი ისმინებოდეს (Chiacchio et al., 2010) და ამის გამო, ეგრეთწოდებული „განუწყვეტელი ტონის“ ფენომენი წარმოიშვას (ჩიტაშვილი, 2005).

პულსური წნევა დატვირთვისას, არსებული მაქსიმალური მაჩვენებლის მიხედვით, უფრო მაღალია ათლეტებში, ვიდრე უვარჯიშებელ პირებში და ხშირად აჭარბებს 100 მმ-ს (Kasikçioglu et al., 2005).

რაც ეხება საშუალო არტერიული წნევის მაჩვენებელს, ნორმის პირობებში ის 70-დან 105 მმ-მდე მერყეობს. ეს სიდიდე აუცილებელია ადამიანის ორგანოთა და სისტემათა სრულყოფილი ფუნქციონირებისათვის (Headley, 2002).

დინამიკური ხასიათის ვარჯიშების შესრულების შემდეგ საშუალო არტერიული წნევა დიდ ცვლილებებს არ განიცდის და მინიმალური მნიშვნელობით იზრდება. ამის საპირისპიროდ, სტატიკური ძალვის დროს, როდესაც კუნთ(ებ)ი შეკუმშულია და ეს მდგომარეობა

რამდენიმე წამის მანძილზე ნარჩუნდება - მისი სიდიდე ხშირად ორმაგდება (Paulev, Zubieta-Calleja, 2010). როგორც ცნობილია (Brooks, Fahey, 1984), ტიპური საშუალო არტერიული წნევა მაქსიმალური დატვირთვის დროს არის დაახლოებით 130 მმ. მაგრამ, შესაძლოა, მიაღწიოს 155 მმ-ს. ამასთან დაკავშირებით არსებობს შედარებით განსხვავებული მონაცემებიც (Martin, 1999), რომლის მიხედვითაც საშუალო არტერიული წნევა, მოსვენებულ მდგომარეობაში, დაახლოებით 90 მმ-ის ტოლია და ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების პირობებში ის შესაძლოა, 140 მმ-მდე გაიზარდოს.

დატვირთვის ინტენსივობის მატებასთან ერთად, ჩონჩხის კუნთებში სისხლის ნაკადის გაზრდის გამო, სისხლის წნევის მაჩვენებლების ცვლილება განხილულია ერთ-ერთ კვლევაში (Akinpelu et al., 2010), საიდანაც ჩანს, რომ სისხლის სისტოლური წნევა, პულსური წნევა და საშუალო არტერიული წნევა იზრდება, დიასტოლური წნევა კი პირიქით - უცვლელი რჩება, ან შესაძლოა გაიზარდოს, ან შემცირდეს, დაახლოებით, 10 მმ-ით. ზოგადად სისხლის, როგორც სისტოლური, ისე დიასტოლური წნევა დატვირთვის დროს მამაკაცებში უფრო მაღალია, ვიდრე ქალებში და მისი სიდიდე იზრდება ასაკთან ერთად (Daida et al., 1996).

წნევის სიდიდე ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ და აღდგენის დროს დამოკიდებულია ასაკზე, სქესსა და ფიზიკურ კონდიციებზე (Michelsen, Otterstad, 1990). მოსვენებულ მდგომარეობაში 11-16 წლის ბავშვების სისხლის სისტოლური და დიასტოლური წნევა ასაკთან ერთად იზრდება. ამასთან, ცდის პირის წონასა და სისხლის წნევის მოცემულ მაჩვენებლებს შორის მზარდი კორელაციური კავშირი არსებობს. დატვირთვისას სისტოლური წნევა იზრდება, განსაკუთრებით პირველი ორი წუთის განმავლობაში, რომლის შედეგადაც ის უცვლელი რჩება დატვირთვის შემცირებამდე ან

შეწყვეტამდე. ამის საპირისპიროდ, დატვირთვის მთელი დროის განმავლობაში დიასტოლური წნევა ნარჩუნდება საწყის დონეზე, ან კლებულობს უმნიშვნელოდ და პირვანდელ დონეს უბრუნდება 6 წუთიანი შესვენების შემდეგ (Hansen et al., 1985).

ლიტერატურულ წყაროებში წარმოდგენილი ინფორმაციის დიდი ნაწილი ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, სუნთქვის სიხშირის, გულისცემის სიხშირისა და სისხლის არტერიული წნევის მაჩვენებლების მნიშვნელოვან ზოგად-თეორიულ ასახვას ემსახურება. ნაკლებად არის შესწავლილი ამ ფუნქციურ მახასიათებელთა ცვლილების დამოკიდებულების ხარისხი სპორტის სხვადასხვა სახეობაში წვრთნის ფაქტორზე. ჩვენ წინაშე სწორედ აღნიშნულმა გარემოებამ დააყენა, სხვა რამდენიმე საკითხის გადაჭრასთან ერთად, ასაკისა და ძიუდოში წვრთნის ფაქტორების წილობრივი განსაზღვრის აუცილებლობა ცალკეული მონაცემის ზრდისა თუ შემცირების მაგალითზე.

## *კოგნიტიურ სფეროზე ჩატარებული კვლევები*

### *ყურადღება*

სპორტის თეორიისა და პრაქტიკის პრობლემების სრულყოფილი გაშუქებისათვის სხვა მეცნიერებათა შორის, განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი ადგილი ფსიქოლოგიას უჭირავს. სპორტი, პირველ ყოვლისა, კონკრეტული ადამიანის შეგნებული ქცევაა. ამიტომ სპორტის არსის, მისი ბუნების გაგება, მისი თეორიისა და მეთოდის დამუშავება სრულიად შეუძლებელია ფსიქოლოგიური ასპექტების გათვალისწინების გარეშე. მწვრთნელების, პედაგოგებისა და სპორტსმენების წინაშე განუწყვეტლივ დგება ფსიქოლოგიური ხასიათის საკითხები, რომელთა გადაუჭრელობა ხშირად დიდ ზიანს აყენებს სპორტულ შედეგებს.

ძიუდოს პრაქტიკა აჩვენებს, რომ წარმატების მისაღწევად სხვა მრავალ ფსიქიკურ პროცესთა შორის ერთ-ერთი ყველაზე დიდი მნიშვნელობა ჩვენ მიერ შერჩეულ მახასიათებელს, ყურადღებას ენიჭება. მისი აქტუალობა კერძოდ, დასტურდება შემდეგი გარემოებებით: ძიუდო სპორტის დინამიკური სახეობაა. შეჯიბრებისას ძიუდოისტს განუწყვეტლივ უწევს ისეთ ფაქტორებზე რეაგირება, როგორებიცაა ჭიდაობის პროცესში მსაჯის მითითებებზე ყურადღების გამახვილება, მოწინააღმდეგის საჭიდაო სტილის, მისი ტექნიკურ-ტაქტიკური თუ ფიზიკური მომზადების დონის განსაზღვრა, მწვრთნელის სიტყვიერი შენიშვნების გათვალისწინება და იმ ინფორმაციისადმი ანგარიშის გაწევა, რომელიც მის მოწინააღმდეგეს ეხება; ყურადღების მიქცევა დამატებით გამლიზიანებლებზე, როგორებიცაა: ტაბლო, გულშემატკვირების წამომახილები და სხვა მრავალი. ამ შემთხვევაში ძიუდოისტისათვის დგება ყურადღების განაწილების პრობლემა, რომელიც, ი. იმედაძის მიხედვით (2005), მის

ერთდროულად რამდენიმე მიმართულებით წარმართვაში მდგომარეობს. ამასთან ერთად, გაწვრთნილობის ხარისხის ზრდის პარალელურად, იცვლება ყურადღების გამოვლენის სუბიექტური ხასიათი და გარკვეულ ობიექტზე მისი შეგნებული წარმართვიდან (ნებისმიერი ყურადღება) „პრობლემაზე“ ავტომატურ რეჟიმში ფოკუსირებისაკენ იცვლება (Weinberg, Gould, 2011).

ამის გარდა, საჭიდაო სიტუაციის განუწყვეტელი ცვალებადობიდან გამომდინარე, აუცილებელი ხდება ძიუდოისტმა ყურადღების სწრაფი გადატანა (გადანაცვლება) შეძლოს ერთი მოქმედებიდან მეორეზე და 5 წუთამდე ასეთ რეჟიმში იჭიდაოს. მაგრამ ყველას არ შეუძლია თანაბარი წარმატებით ამის გაკეთება: იმის გათვალისწინებით, რომ ზოგი სპორტსმენი ყურადღების ძნელად გადანაცვლებად ტიპს, ზოგიც ადვილად გადანაცვლებადს მიეკუთვნება (დვალი, 2006). ცნობილია, რომ ეს ფაქტორები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ სპორტულ შედეგზე, რადგანაც იმ სპორტსმენებს, რომელთაც ყურადღების გადატანისა და ყურადღების განაწილების ოპტიმალური დონე გააჩნიათ, შეუძლიათ სწორად და ზუსტად გადაერთონ ერთი მოქმედებიდან მეორეზე და ეფექტურად გაართვან თავი ჭიდაობის დროს წარმოქმნილ მუდმივ ცვალებად სიტუაციას.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, სპორტის ამ სახეობაში წარმატებას, სხვა ფაქტორებთან ერთად, მნიშვნელოვნად განაპირობებენ ძიუდოისტის მიერ ჭიდაობის დროს ყურადღების თვისებების: გადანაცვლებისა და განაწილების სათანადო დონეზე გამოვლენა, რადგანაც ყურადღება, როგორც ფსიქიკური პროცესი, არის ცნობიერების მიმართვა გარკვეულ ობიექტზე ან გარკვეულ საქმიანობაზე: ის ფსიქიკის მორგანიზებელ, მაკოორდინირებელ, მარეგულირებელ, მაკონტროლებელ და მასტიმულირებელ ფუნქციებშია ჩართული (ყოლბაია, 2003) და ხელს უწყობს

სპორტსმენის ფსიქო-ფიზიკურ ძალთა სათანადო დონეზე აქტივაციას. ეს კი ძიუდოში წარმატების საფუძველია.

ძიუდოში, როგორც სპორტის სპეციფიკურ სახეობაში, ყურადღების ფუნქციის დიდი მნიშვნელობის მიუხედავად, ამ მიმართულებით ჩატარებული კვლევები ცოტაა. ერთ-ერთ შრომაში (Griciūtė, Paškevičius, 2010) ყურადღების ფუნქცია შეისწავლებოდა შულტეს ტესტის გამოყენებით<sup>3</sup>. კვლევის შედეგები, რომელიც ახალგაზრდა და უფროსი ასაკის ნაკრებში მყოფი და საპრიზო ადგილების მიღმა დარჩენილი ძიუდოისტების მაგალითზე პროფესიონალურად ღირებულ ორ კომპეტენციას - პიროვნულ მახასიათებლებსა და კოგნიტურ სფეროს (ყურადღების გადატანა) სწავლობდა, აჩვენებს, რომ ნაკრების წევრებს, შეჯიბრებებში უფრო ხშირად მონაწილეობის გამო, მეტად აქვთ გამოკვეთილი სპორტული ხასიათისა და შინაგანი მოტივაციის ფაქტორი და აღნიშნულ ტესტირებაში მონაწილეობის უფრო დიდი ინტერესიც გააჩნიათ, რის საფუძველზეც უკეთესი მონაცემებით ხასიათდებიან. ამდენად, ეს ფაქტი ნათლად აჩვენებს შულტეს ტესტის გამოყენების ვალიდურობას სპორტული მიღწევების შესწავლის პროცესში.

ყურადღების გამოვლენა სპორტულ ხასიათთან ერთად დამოკიდებულია ასევე მოზარდის სხვა შინაგან ფაქტორებსა და მის ინდივიდუალურ მახასიათებლებზე: ის მიზეზები, რომლებიც ყურადღების თვისებების გამოვლენის ხარისხზე მნიშვნელოვნად ზემოქმედებენ, შეიძლება იყოს ადამიანის შინაგანი მდგომარეობა, პოზიტიური და ნეგატიური ემოციები, შინაგანი და გარეგანი

---

<sup>3</sup> ტესტის შესრულებისას ვლინდება ცდის პირის საორიენტაციო საძიებო მოძრაობის სივრცე და თავის ტვინის ნერვული უჯრედების ძვრადობისა და მათი მუშაობისუნარიანობის ხარისხი. ტაბულებზე დახარჯული დროის გახანგრძლივება ყურადღების განაწილებისა და გადანაცვლების/გადატანის ეფექტურობის შემცირების მაჩვენებელია.

მოტივაციური ორიენტაცია (Wilson, 1995; Amorose, Horn, 2000; Gordeev, 2008; Vast et al., 2010) და სხვა ფაქტორები. თუმცა კვლევებში მოცემული ინფორმაცია ნაკლებად იძლევა აღნიშნული შინაგანი ფაქტორების სხვადასხვა პერიოდზე, განსაკუთრებით კი ბავშვთა იმ ასაკებზე (8-9 წწ.) მონაცემების განზოგადების საშუალებას, როდესაც იწყება სასწავლო-საწვრთნელი პროცესი ძიუდოში.



# მეთოდოლოგია

## *კვლევის ტიპი*

ცდის პირებზე აღებული მონაცემები კილოგრამებში, ლიტრებში, წამებში, მილიმეტრებში და სხვა თვლად (რაოდენობრივ) ერთეულებშია განსაზღვრული. ამასთან ერთად, ცალკეულ ცვლადებს შორის დადგენილია სხვადასხვა სახის ურთიერთდამოკიდებულებანი და კორელაციური კავშირები. აღნიშნულის გათვალისწინებით, ნაშრომი რაოდენობრივი ტიპის კვლევათა რიგებს განეკუთვნება.

## *კვლევის მეთოდები და მათი რელევანტურობა*

კვლევა ეფუძნებოდა პედაგოგიურ, ფიზიომეტრულ, ფსიქოლოგიურ და სტატისტიკურ მეთოდებს.

პედაგოგიური მეთოდით მიმდინარეობდა ფიზიკური თვისების, ძალის შესწავლა ხელისა და წელის ძალის მაგალითზე. ამასთან ერთად, ხდებოდა სპეციალური სწრაფგამძლეობის ტესტის შესრულებაზე კონტროლი;

ფიზიომეტრული მეთოდით ისაზღვრებოდა ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა, სუნთქვისა და გულისცემის სიხშირეები და სისხლის არტერიული წნევა;

ფსიქოლოგიური მეთოდით მიმდინარეობდა ყურადღების, როგორც ფსიქიკური პროცესის შესწავლა;

სტატისტიკური მეთოდით განხორციელდა მიღებული მონაცემების დამუშავება კომპიუტერულ პროგრამა SPSS 19-ში.

## *კვლევის პროცედურა*

კვლევა ჩატარდა 2009-2011 წწ. საწვრთნელი ციკლების სამი იდენტური მოსამზადებელი პერიოდის განმავლობაში, საქართველოს სხვადასხვა რეგიონის სპეციალიზირებულ სპორტულ ჯგუფებში მოვარჯიშე 8-დან 20 წლამდე ასაკის ვაჟ ძიუდოისტებზე.

კვლევის პროცესში, მისი ლონგიტუდური ბუნებიდან გამომდინარე, თითოეულ ცდის პირზე მონაცემების აღება ხდებოდა ყოველ წელს, რის შედეგადაც მიღებული იქნა ძიუდოისტთა 2316 მონაცემი (ამ შემთხვევაში იგულისხმება არა 2316 სხვადასხვა ძიუდოისტი, არამედ მათი რაოდენობის მესამედი (772), რომელთაც სამ-სამჯერ ჰქონდათ გავლილი ცალკეული ტესტი)<sup>4</sup>.

კვლევის რიგი ამოცანების გადასაწყვეტად შედგა 8 წონითი კატეგორია (20-30; 31-40; 41-50; 51-60; 61-70; 71-80; 81-90 და 91-100 კგ.). მათი საერთო რაოდენობა, რომელიც ყველა ასაკის მხედველობაში მიღებით 50-ს შეადგენს, რანდომიზაციის მეთოდით დაკომპლექტდა თანაბრად და თითოეულ მათგანში გაერთიანდა 40 ცდის პირი (ჯამში კვლევაში ჩაერთო 2000 ძიუდოისტის მონაცემი (50×40)). ასაკებსა და წონით კატეგორიებში მათი რაოდენობრივი განაწილება წარმოდგენილია შესაბამის ცხრილებსა და გრაფიკებზე<sup>5</sup>.

---

<sup>4</sup> 772 ძიუდოისტთან ერთად ჩვენ მიერ შესწავლილი იქნა საკონტროლო ჯგუფის 50 ბავშვი.

<sup>5</sup> ხელის ძალა, წელის ძალა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა შეისწავლებოდა როგორც ასაკის, ასევე წონის ფაქტორის მიხედვით. დანარჩენი პარამეტრების შესწავლა მოხდა მხოლოდ ასაკის გათვალისწინებით (უნდა შეინიშნოს, რომ ტერმინი „პარამეტრები“ დისერტაციაში იხმარება ორი მნიშვნელობით: 1. პარამეტრები, როგორც ცალკეულ მახასიათებელთა მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობების საფუძველზე მიღებული ციფრობრივი სტანდარტები (რასაც დისერტაციის სათაურში მოყვანილი ეს სიტყვაც გულისხმობს) და, 2. როგორც სხვადასხვა სტატისტიკური ცვლადები - ხელის ძალა, წელის ძალა და ა. შ.).

ხელის (ხელის მტევნის კუნთების) ძალის განსაზღვრა ხორციელდებოდა 90 კგ-იანი შკალის მქონე დინამომეტრის (№13968) გამოყენებით, რომელზედაც ცდის პირები მაქსიმალური შესაძლებლობით უჭერდნენ დომინანტი ხელის მტევანს.

წელის (ზურგის დიდი გამშლელი კუნთის) ძალის გაზომვა ხდებოდა 500 კგ-იანი შკალის მქონე წელ-ზურგის დინამომეტრის (TY 64-1-817-78) საშუალებით. ძიუდოისტები ორივე ფეხით ეყრდნობოდნენ დინამომეტრის ქვედა თამასას და ხელებში იკავებდნენ კვირისთავის დონეზე დაყენებული ხელსაწყო სახელურს, რომლის მაქსიმალური შესაძლებლობით ამოწევა ხდებოდა მუხლებში გამართული მდგომარეობიდან.

ძიუდოისტებზე სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის მიღებისა და სპეციალური ფიზიკური მომზადების დონის განსასაზღვრად, შემუშავდა სწრაფგამძლეობის ტესტი, სადაც ყოველი ძიუდოისტი მოვარჯიშესთან (რომელიც არ ეწინააღმდეგებოდა) რთულ ფანდთა მონაცვლეობით შესრულების შედეგად (კისრული მკლავის დაჭერით, მოგვერდი ილლიდან და გარე ფეხი), მაქსიმალური სისწრაფით აკეთებდა გდებებს 100 წამის განმავლობაში<sup>6</sup>. ჩვენ მიერ აღირიცხებოდა გარეგანი (გდებების რაოდენობა) და შინაგანი (ძირითადი ფუნქციური ძვრები) დატვირთვა. კერძოდ: ტესტის დასრულებიდან პირველი წუთის განმავლობაში ისაზღვრებოდა თითოეული ძიუდოისტის სუნთქვის სიხშირე, გულისცემის სიხშირე და სისხლის არტერიული

---

<sup>6</sup> ეს პერიოდი (1.40 წმ.) გაცილებით უფრო მცირეა იმ ძირითადი საჭიდაო დროის ხანგრძლიობასთან შედარებით, რომელიც ძიუდოს საერთაშორისო წესებით არის დადგენილი და მოვარჯიშეთა ორგანიზმის შესაძლებლობის გათვალისწინებით, 3-დან (მოზარდი ასაკი) 5 წუთამდე (მოზრდილი ასაკი) გრძელდება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, დანამდვილებით შეიძლება ითქვას, რომ ტესტის შესრულება ცდის პირთა ჯანმრთელობას საფრთხეს არ უქმნიდა.

წნევა. ხუთი წუთის გასვლის შემდეგ, მე-5-დან მე-6 წუთებს შორის კი დგინდებოდა ფუნქციური სისტემების აღდგენის ხარისხი.

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის სიდიდის გაზომვა ხდებოდა მშრალი სპირომეტრის გამოყენებით (TY 64-1-2267-77). ძიუდოისტებს ევალუბოდათ, ღრმა შესუნთქვის შემდეგ სპირომეტრში მაქსიმალური შესაძლებლობით ამოესუნთქათ. ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მონაცემების აღება ხდებოდა დგომში, როგორც მოსვენებულ მდგომარეობაში, ისე ფიზიკური დატვირთვის ბოლოს. ცდის პირებს თითოეულ ხელსაწყოზე ეძლეოდათ სამ-სამი ცდა, რომელთაგანაც ფიქსირდებოდა საუკეთესო.

სუნთქვის სიხშირის რეგისტრაცია ხდებოდა ერთი წუთის განმავლობაში მოსვენებულ მდგომარეობაში, დატვირთვის დასრულებისთანავე და აღდგენისას, დგომში. მისი რაოდენობის განსაზღვრა ხდებოდა ვიზუალურად, შესუნთქვა-ამოსუნთქვის პროცესში გულმკერდის მოცულობის ცვლილებაზე დაკვირვებით.

გულისცემის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში იზომებოდა წნევისა და პულსის საზომი აპარტის (Microlife, BP 3AX1) მეშვეობით, დგომში. დატვირთვის (ტესტის) შეწყვეტისთანავე ეს მონაცემი 1 წუთის განმავლობაში ელექტროფაილზე უწყვეტ რეჟიმში იწერებოდა და ხდებოდა მისი კლების ეტაპობრივი განსაზღვრა 10-10 წამიან (1-10", 11-20", 21-30", 31-40", 41-50" და 51-60") ინტერვალებში. მუშაობის დამთავრებიდან მე-5-6 წუთების შუალედში (აღდგენა) გულისცემის სიხშირე იზომებოდა პალპატორულად.

სისხლის არტერიული წნევის განსაზღვრა ხდებოდა როგორც მოსვენებულ მდგომარეობაში, ისე დატვირთვის დასრულებისთანავე (BP 3AX1).

ყურადღების, როგორც ფსიქიკური პროცესის, კერძოდ კი, მისი ორი თვისების - ყურადღების გადატანისა და ყურადღების განაწილების

შესწავლის მიზნით, გამოყენებული იქნა შულტეს სამი ტაბულა, რომლებზედაც არათანმიმდევრულად არის განლაგებული ციფრები 1-დან 25-ის ჩათვლით. ცდის პირებს ევალებოდათ, თითოეულ ტაბულაზე გამოსახული რიცხვები რაც შეიძლება ხანმოკლე დროში მოეძებნათ თანმიმდევრობითი ზრდის მიხედვით და ხმამაღლა წარმოეთქვათ ისინი<sup>7</sup>.

შვიდი სხვადასხვა ცვლადის სიდიდისადმი (ხელის ძალა, წელის ძალა, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა, სუნთქვის სიხშირე, გულისცემის სიხშირე, სისხლის წნევა, ფსიქოლოგიური მონაცემები) ასაკისა (8-20 წწ.) და წონის (20-100 კგ.) ფაქტორთა გავლენის დასადგენად გამოყენებული იქნა ვარიაციულობის ერთმხრივი ანალიზის ტესტი - ANOVA. აღწერილობითი მონაცემები წარმოდგენილია საშუალო მნიშვნელობის/არიტმეტიკულის, სტანდარტული გადახრის, მინიმალური მნიშვნელობისა და მაქსიმალური მნიშვნელობის სახით. სანდოობის დონე -  $p < 0.05$ .

ბიოლოგიური და მოტორული სისტემების დროში შესაძლო პარალელური განვითარებისა და მათი ურთიერთკავშირის ბუნების დადგენის მიზნით, ზემოაღნიშნული ცვლადებიდან ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, ხელის ძალისა და წელის ძალისათვის გამოთვლილი იქნა პირსონის ბივარიატის კორელაციის კოეფიციენტი.

---

<sup>7</sup> ორიგინალური ვერსიით, შულტეს ტესტი ხუთი ტაბულისაგან შედგება. ტაბულათა ეს რაოდენობა ყურადღების განაწილებასა და გადატანასთან ერთად, შესაძლებლობას იძლევა განისაზღვროს ინდივიდის ყურადღების კონცენტრაციის განლევადობის ხარისხიც, რომელიც ძირითადად კლინიკური პრაქტიკისათვის არის რელევანტური. მაგრამ იმის გათვალისწინებით, რომ ჩვენს ინტერესს კლინიკური გადახრების კვლევა არ წარმოადგენდა - ხუთი ტაბულის მაგივრად გამოყენებული იქნა სამი ტაბულისაგან შემდგარი სისტემა, რომელიც ერთი მხრივ, ნაკლებად იქნებოდა მიმართული ყურადღების კონცენტრაციის განლევადობის პრობლემის კვლევაზე და, მეორე მხრივ, საკმარისი იქნებოდა პროგნოსტული ფსიქიკური მახასიათებლების დასადგენად და სპორტულ კარიერაში პერსპექტივის მქონე მოზარდების აღმოსაჩენად.

# შედეგები და დისკუსია/ინტერპრეტაცია

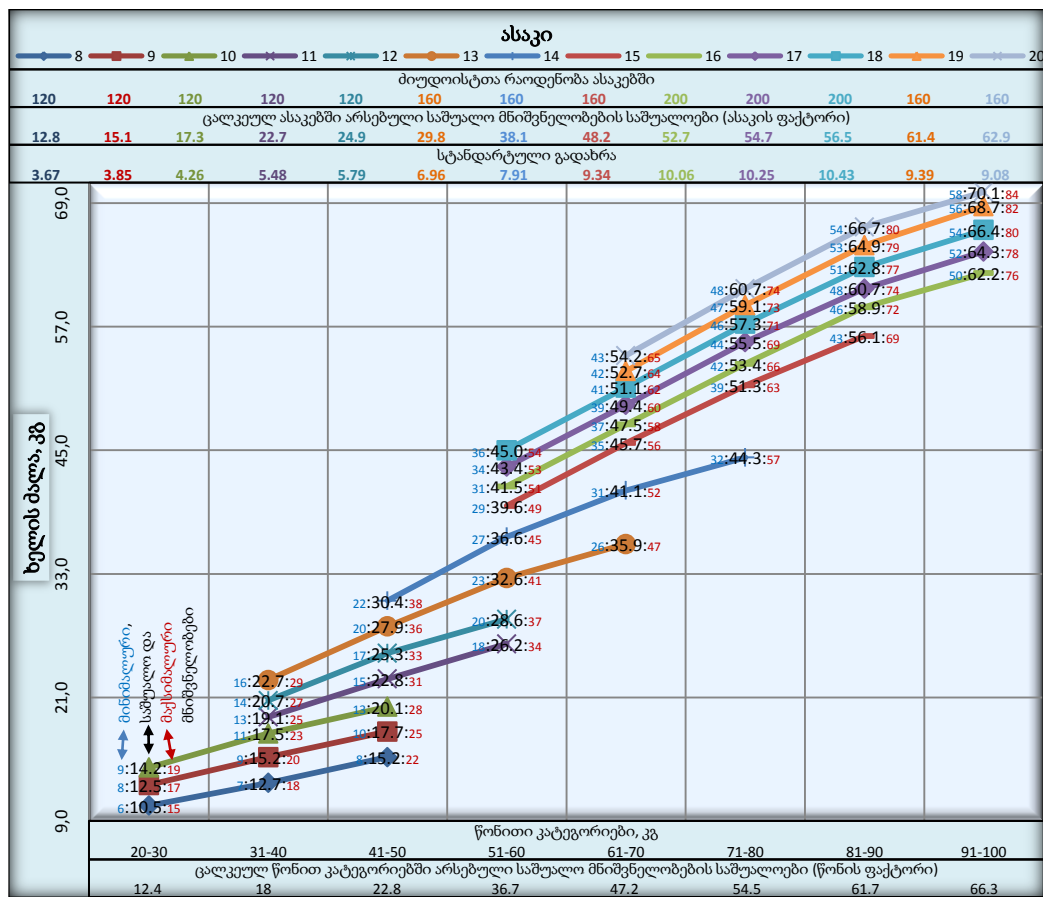
## თავი 1

### ბიომოტორული განვითარება

#### 1.1. ხელის ძალა

ხელის ძალის მოსვენებულ მდგომარეობაში მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია პირველ გრაფიკზე.

გრაფიკი 1: ხელის ძალის მონაცემები



გრაფიკის სტრუქტურა განხილულია ცალკეული განაყოფების მიხედვით:

გრაფიკის პირველ მწკრივზე მოცემულია 8-დან 20 წლამდე ასაკის ცდის პირთა გამომსახველი ხაზები, რომლებიც ფერთა და გრაფიკული ნიშნების მიხედვით ერთმანეთისაგან განსხვავდებიან;

გრაფიკის შუა ნაწილზე წარმოდგენილია ხელის ძალის მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები, ძიუდოისტთა როგორც ასაკის, ისე წონითი კატეგორიების გათვალისწინებით (აღსანიშნავია, რომ თითოეული ასაკის გამომსახველი ხაზი გრაფიკის ვერტიკალურ სიბრტყეში განლაგების წერტილის მიხედვით შეესაბამება მხოლოდ საშუალო მნიშვნელობების სიდიდეებს). პირობითად, ეს რიცხვები ერთმანეთისაგან გამოყოფილნი არიან ორი ორწერტილით და განირჩევიან ფერების მიხედვით (ლურჯი, შავი და წითელი ფერები);

მეორე მწკრივზე მოცემულია ინფორმაცია თითოეულ ასაკში არსებული ცდის პირთა საერთო რაოდენობების შესახებ;

გრაფიკის მესამე მწკრივი - „ცალკეულ ასაკებში არსებული საშუალო მნიშვნელობების საშუალოები“ - შესაძლებლობას იძლევა მონაცემები განხილულ იქნას მხოლოდ ასაკის ფაქტორის მიხედვით. მაგალითად, გრაფიკზე შეიძლება შეინიშნოს, რომ 8 წლის ასაკში 20-დან 30 კგ-მდე წონის მქონე ბავშვებს ხელის ძალა საშუალოდ აქვთ 10.5 კგ., 31-დან 40 კგ-მდე - 12.7 კგ. და 41-დან 50 კგ-მდე - 15.2 კგ. მოცემული სამი რიცხვის საშუალო არითმეტიკული 12.8 კგ-ს შეადგენს და 8 წლის ბავშვის ხელის ძალის სიდიდეს აღნიშნავს სამივე წონითი კატეგორიის მონაცემის მხედველობაში მიღებით;

გრაფიკის მეოთხე მწკრივზე თითოეული ასაკის მონაცემთათვის წარმოდგენილია სტანდარტული გადახრის მაჩვენებლები;

მეხუთე მწკრივზე განლაგებულია ჩვენ მიერ შედგენილი წონითი კატეგორიები;

გრაფიკის ბოლო, მეექვსე მწკრივზე არსებული მონაცემები, რომლებიც დასათაურებულია როგორც „ცალკეულ წონით კატეგორიებში არსებული საშუალო მნიშვნელობების საშუალოები“, შესაძლებლობას იძლევიან, შედეგები განისაზღვროს მხოლოდ წონის ფაქტორის მიხედვით. იმ ცდის პირთათვის, რომლებიც სხეულის წონის მიხედვით 20-დან 30 კგ-მდე არიან, ეს მონაცემი ხელის ძალის 12.4 კგ-ს უდრის  $(10.5+12.5+14.2)/3$ ). ამდენად, გრაფიკის სტრუქტურა შესაძლებლობას იძლევა, ძიუდოისტებში ხელის ძალის განხილვა მოხდეს როგორც ორი (ასაკი და წონა), ისე ერთი რომელიმე ფაქტორის გათვალისწინებით.

გრაფიკზე წარმოდგენილი მონაცემები აჩვენებენ, რომ ასაკისა და წონის მიხედვით არსებული საშუალო მნიშვნელობები ერთმანეთისაგან საკმაოდ განსხვავდებიან.

როგორც ასაკის, ასევე წონის ფაქტორის გათვალისწინებით ერთმანეთისაგან უკიდურესად დაცილებულ საშუალო მნიშვნელობებში (10.5 და 70.1 კგ.) არსებული სხვაობა 567.6%-ს შეადგენს. სხვანაირად, ეს მონაცემი აღნიშნავს, რომ 20 წლის 91-დან 100 კგ-მდე ძიუდოისტს ხელის ძალა 567.6%-ით უფრო მეტი აქვს, ვიდრე 8 წლის 20-დან 30 კგ-მდე დამწყებ მოვარჯიშეს<sup>8</sup>.

მონაცემების მხოლოდ ასაკის ფაქტორით განსაზღვრის მიხედვით შემდეგი სურათი მიიღება: 20 წლის ძიუდოისტის ხელის ძალის

---

<sup>8</sup> ამ და ყველა სხვა მსგავსი შედარებებისას სასურველია, ნაკლები ყურადღება მიექცეს იმას, თუ რამდენად მეტი ძალა/უნარი და ა.შ. აქვს 20 წლის ძიუდოისტს 8 წლის ასაკის ბავშვთან შედარებით. ამ შემთხვევაში ხაზგასმა კეთდება მოცემულ ასაკობრივ დიაპაზონში გარკვეული შესაძლებლობების ზრდისა თუ შემცირების რაოდენობრივ/პროცენტულ მაჩვენებლებზე, ისევე როგორც ასაკისა და წონის ფაქტორების გავლენის განსაზღვრაზე, რათა ნათლად დადგინდეს სპორტული ფუნქციონირების მასშტაბები ძიუდოისტთა შორის.



მონაცემი (62.9 კგ.) 391.4%-ით მეტია 8 წლის ბავშვის იმავე მაჩვენებელზე (12.8 კგ.).

რაც შეეხება მონაცემების განხილვას მხოლოდ წონის ფაქტორის მიხედვით, 91-დან 100 კგ-ის წონის ძიუდოისტს ხელის 434.7%-ით უფრო მეტი ძალა აქვს, ვიდრე იმ ბავშვს, ვისი წონაც 20-დან 30 კგ-მდე მერყეობს (66.3 და 12.4 კგ.).

ცდის პირებში ხელის ძალის მაჩვენებლების პროცენტული შეფასების მიხედვით ჩანს, რომ მის სიდიდეზე უფრო მეტ გავლენას ახდენს წონის ფაქტორი (434.7%), ვიდრე ასაკი (391.4%).

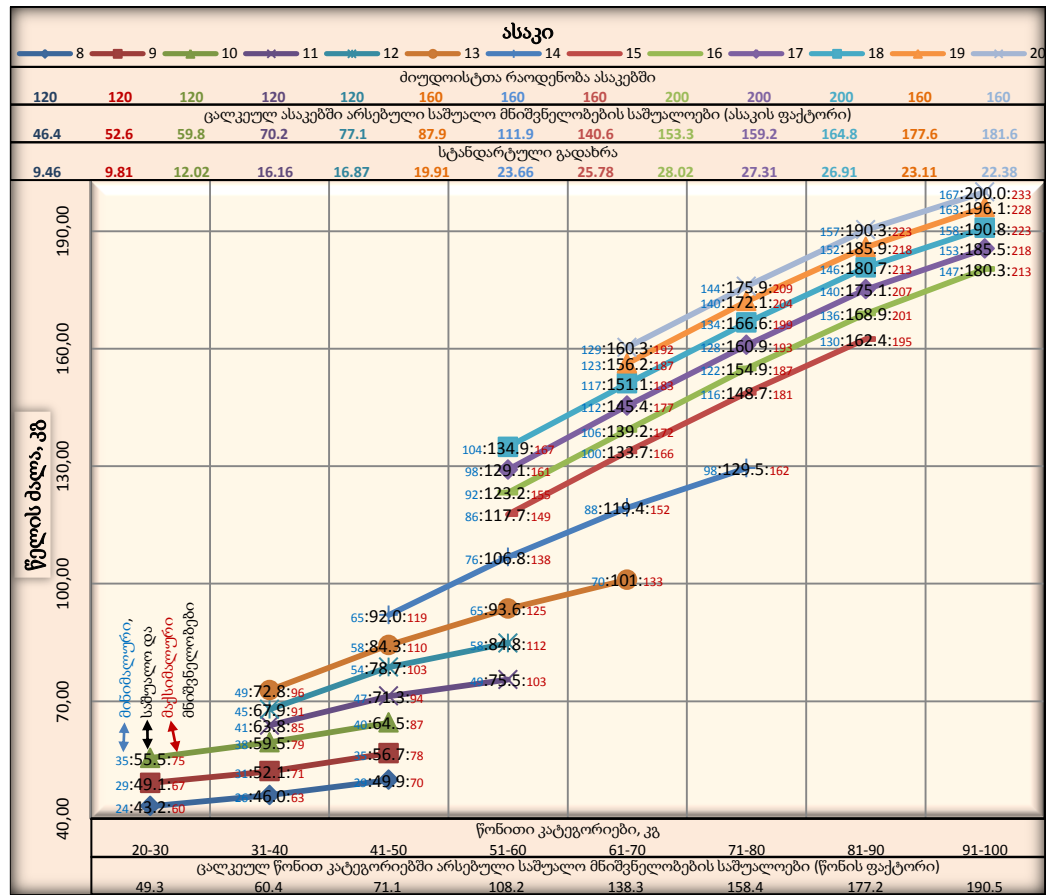
რაც შეეხება მონაცემების მინიმალურ და მაქსიმალურ მნიშვნელობებს, მათი გაფანტულობა ყოველი მომდევნო ასაკისა და წონითი კატეგორიის მიხედვით თანდათან მცირდება. 8 წლის ასაკის 20-დან 30 კგ-მდე ბავშვებში მონაცემთა მინიმალური (6 კგ.) და მაქსიმალური (15 კგ.) მნიშვნელობები 150%-ით არიან დაშორებული ერთმანეთისაგან. გაფანტულობის ამგვარი მაჩვენებელი მომდევნო ასაკებში მცირდება და 20 წლის 91-დან 100 კგ-მდე ძიუდოისტებისათვის მხოლოდ 44.8%-ს შეადგენს (58 და 84 კგ.).

მიღებული მონაცემებიდან ვიზუალურად ჩანს, რომ 8-12 წლის ძიუდოისტებში ხელის ძალა მნიშვნელოვნად იზრდება ყოველი მომდევნო ასაკისა და წონითი კატეგორიის მიხედვით. 13, 14 და 15 წლებში მონაცემების ზრდა უფრო ინტენსიურად მიმდინარეობს. 16-დან 20 წლის ჩათვლით ისინი კვლავ განაგრძობენ მატებას, მაგრამ შედარებით ნაკლები ტემპებით იცვლებიან.

## 1.2. წელის ძალა

წელის ძალის მოსვენებულ მდგომარეობაში მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია მეორე გრაფიკზე.

გრაფიკი 2: წელის ძალის მონაცემები



გრაფიკზე წარმოდგენილი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ როგორც ასაკის, ასევე წონის ფაქტორის მიხედვით, წელის ძალის საშუალო მნიშვნელობები საკმაოდ განსხვავებულია სიდიდით. ამ ფონზე ჩანს, რომ 20 წლის 91-დან 100 კგ-მდე მიუდღისტს 363%-ით მეტი წელის ძალა აქვს 8 წლის 20-დან 30 კგ-მდე მოზარდთან შედარებით (200 და 43.2 კგ).

ასაკის ფაქტორის მიხედვით, ორ ერთმანეთისაგან მაქსიმალურად დაცილებულ მონაცემს (46.4 და 181.6 კგ.) შორის არსებული სხვაობა 291.4%-ს შეადგენს.

წონის ფაქტორისათვის აღნიშნული სიდიდე 286.4%-ია (49.3 და 190.5 კგ.).

წელის ძალის ერთმანეთისაგან მაქსიმალურად დაცილებული მონაცემების პროცენტული შეფასებით დგინდება, რომ მის სიდიდეზე თითქმის თანაბარ გავლენას ახდენენ, როგორც ასაკის (291.4%), ასევე წონის ფაქტორები (286.4%).

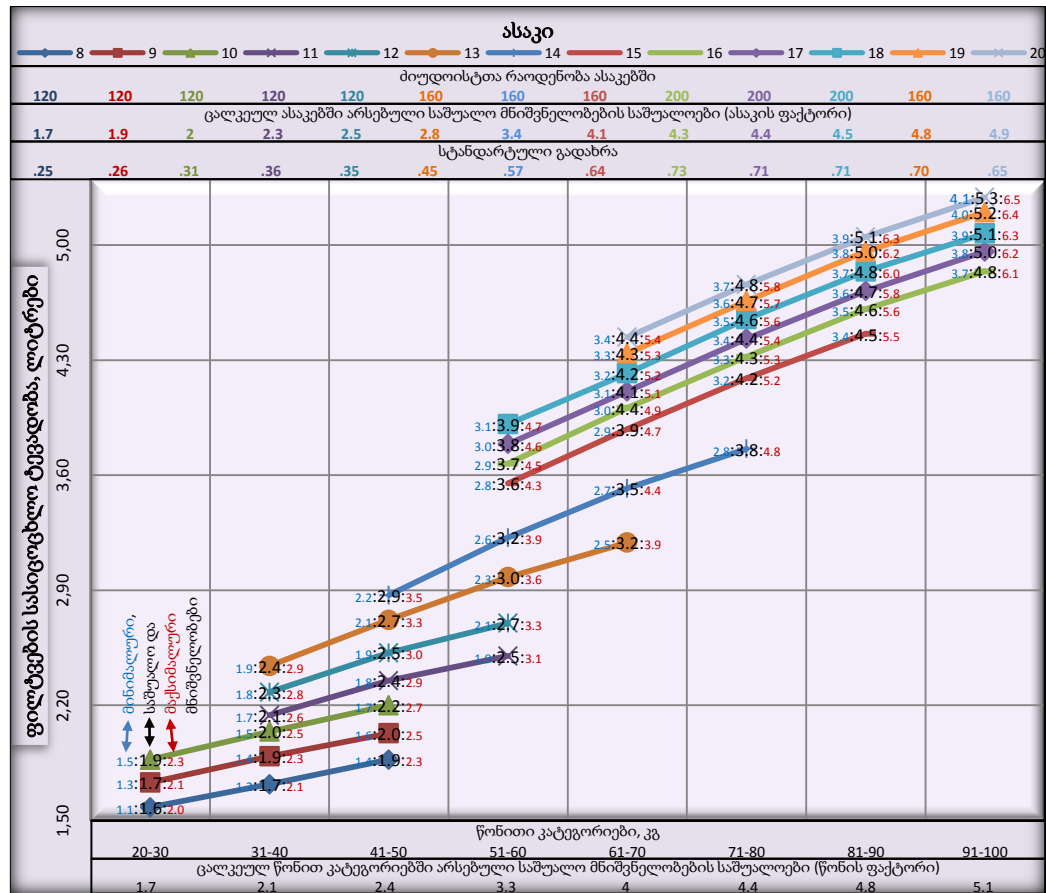
წელის ძალის მონაცემთა მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების გაფანტულობის მხრივ 8 წლის ასაკის 20-დან 30 კგ-მდე წონის მოზარდებში 150%-იანი სხვაობა ფიქსირდება (24 და 60 კგ.). მონაცემთა ვარიაციულობა მომდევნო წლებში თანდათან მცირდება და 20 წლის ასაკისა და 91-100 კგ. წონის მქონე ძიუდოისტათვის მხოლოდ 39.5%-ს შეადგენს (167 და 233 კგ.).

გრაფიკზე არსებული საშუალო მნიშვნელობები, ასაკსა და წონით კატეგორიებში ზრდის პროპორციის მიხედვით, რამდენადმე მსგავსია პირველ გრაფიკზე გამოსახული მონაცემების დინამიკისა. ამ შემთხვევაშიც სამი ასაკობრივი ჯგუფი იკვეთება (8-12, 13-15 და 16-20), სადაც 13-15 წლები მონაცემთა გაუმჯობესების ყველაზე დიდი ამპლიტუდით ხასიათდება.

### 1.3. ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობა

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მოსვენებულ მდგომარეობაში მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია მესამე გრაფიკზე.

გრაფიკი 3: ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მონაცემები



გრაფიკზე მოცემული ერთმანეთისაგან მაქსიმალურად დაცილებული საშუალო მნიშვნელობები აჩვენებენ, რომ ასაკისა და წონის ფაქტორები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ მის სიდიდეზე. კერძოდ: 20 წლის 91-დან 100 კგ-მდე ძიუდოსტს 231.3%-ით უფრო მეტი ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის სიდიდე აქვს, ვიდრე 8 წლის 20-დან 30 კგ-მდე ბავშვს (5.3 და 1.6 ლიტრი).

მონაცემთა მხოლოდ ასაკის ფაქტორის მიხედვით განსაზღვრის შედეგად, 188.2%-იანი სხვაობა მიიღება (1.7 და 4.9 ლიტრი).

წონის ფაქტორის გათვალისწინებით, ეს მაჩვენებელი 200%-ს შეადგენს (1.7 და 5.1 ლიტრი).

მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის სიდიდეზე უფრო მეტ გავლენას ახდენს წონის (200%), ვიდრე ასაკის ფაქტორი (188.2%).

მონაცემების გაფანტულობის ხარისხის მხრივ, ყოველ მომდევნო ასაკსა და წონით კატეგორიაში კლების ტენდენცია შეინიშნება. 8 წლის ასაკის 20-დან 30 კგ-მდე წონის მოზარდებში მინიმალურ (1.1 ლიტრი) და მაქსიმალურ (2 ლიტრი) მნიშვნელობათა შორის 81.8%-იანი სხვაობა მიიღება. მომდევნო ასაკებში გაფანტულობის ეს მაჩვენებელი თანდათან მცირდება და 20 წლის ასაკისა და 91-დან 100 კგ-მდე წონის ძიუდოსტებისათვის ის მხოლოდ 58.5%-ს შეადგენს (4.1 და 6.5 ლიტრი).

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მაჩვენებლების ზრდის დინამიკა საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით 1 და მე-2 გრაფიკებზე წარმოდგენილ მონაცემებთან დიდი მსგავსებით ხასიათდება. მიღებული შედეგები აჩვენებენ, რომ ყოველი მომდევნო ასაკისა და წონითი კატეგორიის მიხედვით, ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის საშუალო მნიშვნელობები კანონზომიერად იზრდებიან: ესე იგი, ერთი და იმავე წონითი კატეგორიის შემთხვევაშიც კი მონაცემები მით უფრო მაღალია, რაც უფრო დიდია ასაკის მიხედვით ძიუდოსტი და - პირიქით. ამის მიუხედავად, გრაფიკების ხაზოვანი ამპლიტუდა აჩვენებს, რომ მონაცემების ზრდა თანაბარი ტემპებით არ მიმდინარეობს და ეს ფაქტი მოზარდთა ბიომოტორული განვითარების ყველაზე მეტად დამახასიათებელი პერიოდების დადგენის საშუალებას იძლევა.

ჩვენ მიერ დასმული პრობლემა შესწავლილია ერთ-ერთ კვლევაში (Wolkow, 1998), საიდანაც მოზარდების ფიზიკურ შესაძლებლობათა განსაკუთრებული ზრდის პერიოდები იკვეთება და ისინი 8-14 წლებს მოიცავს. მასთან შედარებით, ძიუდოსტებზე ჩატარებული მეორე კვლევის შედეგები აჩვენებს (Jagiello, Kalina, 2007), რომ ბიომოტორული განვითარების პროცესი შედარებით უფრო ხანგრძლივია და 15 წლის ასაკზეც ვრცელდება. ჩვენი მონაცემების თანახმად, ძიუდოსტთა ყველაზე აქტიური ბიომოტორული განვითარება არა 8, არამედ 13 წლიდან იწყება და 15 წლის ასაკისათვის სრულდება.

ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მონაცემების, როგორც ცვლადების მიმართ, განსაზღვრული იქნა პირსონის ბივარიატის კორელაციის კოეფიციენტი და დადგინდა, რომ მოცემულ სამ მახასიათებელს შორის არსებობს დადებითი კორელაციური კავშირი, რაც ხაზს უსვამს, როგორც ასაკის, ასევე წონის ფაქტორების მიხედვით ჩონჩხისა და სუნთქვაში მონაწილე კუნთების განვითარების დინამიკის მყარ კავშირ-ურთიერთობას.

განხილულ სამ გრაფიკზე წარმოდგენილი მონაცემები, როგორც ეს ზემოთაც იყო მინიშნებული - ალებული იქნა ძიუდოსტთა მოსვენებულ მდგომარეობაში ყოფნისას. დამატებით, იმავე მაჩვენებლების განსაზღვრა მოხდა ასევე დოზირებული ფიზიკური დატვირთვის შემდეგაც, რაც მიზნად ისახავდა იმის დადგენას, თუ რამდენად შეიძლება ჰქონოდა დატვირთვის ფაქტორს შედეგთა ზრდაზე გავლენა. ამ მიზნით, ცდის პირთა საერთო რაოდენობიდან კვლევაში ჩაერთო სხვადასხვა ასაკისა (12-20 წწ.) და წონის (42-94 კგ.) 40 ძიუდოსტი. სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის მიზნით გამოყენებული იქნა კვლევის პროცედურაში აღწერილი სწრაფგამძლეობის ტესტი, რამაც შესაძლებელი გახადა ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მოსვენებულ

მდგომარეობაში არსებული მონაცემები, შედარებულიყო დატვირთვის შემდეგ მიღებულ იმავე მაჩვენებლებთან და განსაზღვრულიყო მათი სხვაობები.

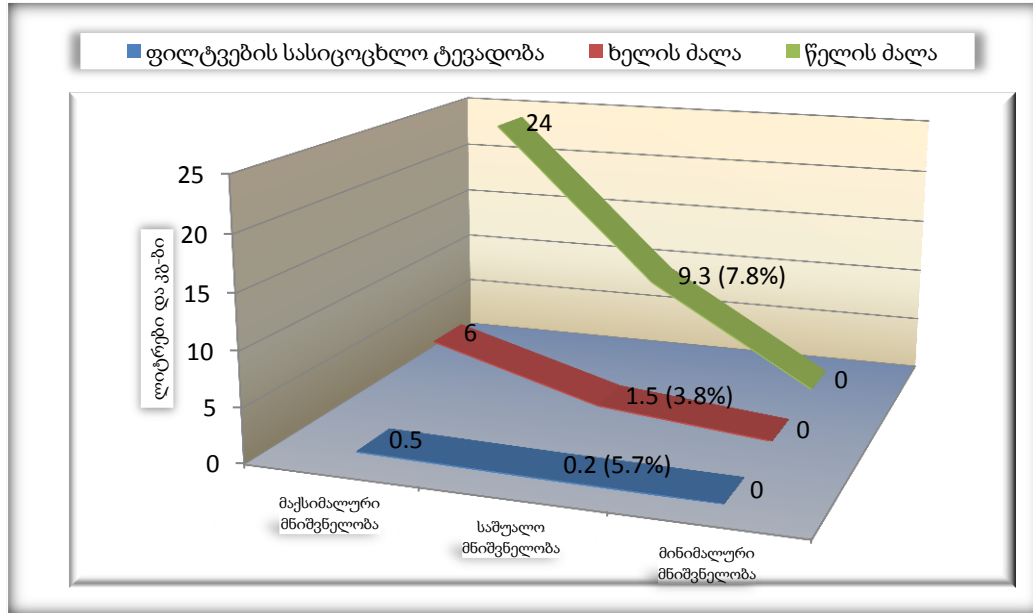
ყველა ცდის პირის მონაცემის გათვალისწინებით, მოსვენებული მდგომარეობისას აღებულმა ხელის ძალის საშუალო მნიშვნელობამ შეადგინა 39.6 კგ. დატვირთვის შემდეგ ეს რიცხვი 1.5 კგ-ით გაიზარდა და 41.1 კგ-ს გაუტოლდა. ეს ნიშნავს, რომ ზოგადად, მიუდღისტში, მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით, ჩვენ მიერ გამოყენებული სტანდარტული დატვირთვის შემდეგ, ხელის ძალა საშუალოდ 1.5 კგ-ით იზრდება. მოსვენებული მდგომარეობისას და დატვირთვის შემდეგ, ხელის ძალის მონაცემთა ცვლილებების მიხედვით, მინიმალურმა მნიშვნელობამ შეადგინა 0 კგ. (დატვირთვის შემდეგ ხელის ძალის სიდიდე საწყის მონაცემებთან შედარებით არც ერთი ცდის პირის შემთხვევაში არ გაუარესებულა), მაქსიმალურმა - 6 კგ. (დატვირთვის შემდეგ ხელის ძალის სიდიდე საწყის მონაცემებთან შედარებით 6 კგ-ზე მეტად არ გაუმჯობესებულა).

მოსვენებულ მდგომარეობაში წელის ძალის საშუალო მნიშვნელობის მხრივ დაფიქსირდა 119.1 კგ. დატვირთვის შემდეგ იგივე მონაცემი 9.3 კგ-ით გაიზარდა და 128.4 კგ-ს გაუტოლდა. მინიმალურმა და მაქსიმალურმა მნიშვნელობებმა შეადგინეს 0 და 24 კგ.

ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მოსვენებული მდგომარეობისას განსაზღვრული მონაცემების საშუალო მნიშვნელობამ შეადგინა 3.5 ლიტრი. დატვირთვის შემდეგ ეს მონაცემი 0.2 ლიტრით გაიზარდა და 3.7 ლიტრს გაუტოლდა. მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების მიხედვით დაფიქსირდა 0 და 0.5 ლიტრი.

მონაცემები წარმოდგენილია მეოთხე გრაფიკზე, რომლებიც მოსვენებულ მდგომარეობაში და სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის შემდეგ არსებულ სიდიდეთა სხვაობებს ასახავენ.

**გრაფიკი 4: ფიზიკური დატვირთვის გავლენა მონაცემთა ზრდაზე**



იმის გათვალისწინებით, რომ სამივე მახასიათებელს შორის არსებული სიდიდეები სხვადასხვა საზომ ერთეულებში ისაზღვრებოდა (ლიტრები და კილოგრამები), მონაცემთა გაუმჯობესების საშუალო მნიშვნელობები (მოსვენებულ მდგომარეობაში და დატვირთვის შემდეგ მიღებული საშუალო სიდიდეების სხვაობები) შევაფასეთ პროცენტულად.

ხელის ძალის გაუმჯობესების საშუალო მნიშვნელობა - 1.5 კგ. (39.6→41.1 კგ.) მონაცემთა 3.8%-ით ზრდას გულისხმობს; წელის ძალისათვის იგივე მაჩვენებელმა 7.8% შეადგინა (9.3 (119.1→128.4 კგ.)); ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობისათვის კი - 5.7% (0.2 (3.5→3.7 ლ.)).

მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ დატვირთვის შემდეგ მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით შესწავლილი სამივე მახასიათებელი იზრდება. ფიზიკური დატვირთვის ფაქტორი მათგან ყველაზე მეტ გავლენას ახდენს წელის ძალის მონაცემებზე (7.8%), შემდეგ კი ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობისა (5.7%) და ხელის ძალის მაჩვენებლებზე (3.8%).



ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, ხელის ძალისა და წელის ძალის მონაცემებზე დაყრდნობით და ასაკისა და წონის ფაქტორების გათვალისწინებით შევადარეთ ექსპერიმენტული და საკონტროლო ჯგუფების მონაცემებიც. აღნიშნული მიზნად ისახავდა ძიუდოში წვრთნის ფაქტორის გავლენის შესწავლას მოზარდი ასაკის ბავშვების ფიზიკური და ფუნქციური მაჩვენებლების ზრდაზე იმავე ასაკისა და წონის უვარჯიშებელ პირებთან შედარებით.

საკონტროლო ჯგუფისათვის (უვარჯიშებელი მოზარდები) კვლევა ჩატარდა 8-12 წლის 20-დან 40 კგ-მდე წონის 50 ბავშვზე. ექსპერიმენტული ჯგუფისათვის (ძიუდოისტები) იმავე ასაკებისა და წონის გათვალისწინებით, მონაცემების უცვლელი სახით გამოყენება მოხდა პირველი, მეორე და მესამე გრაფიკებიდან.

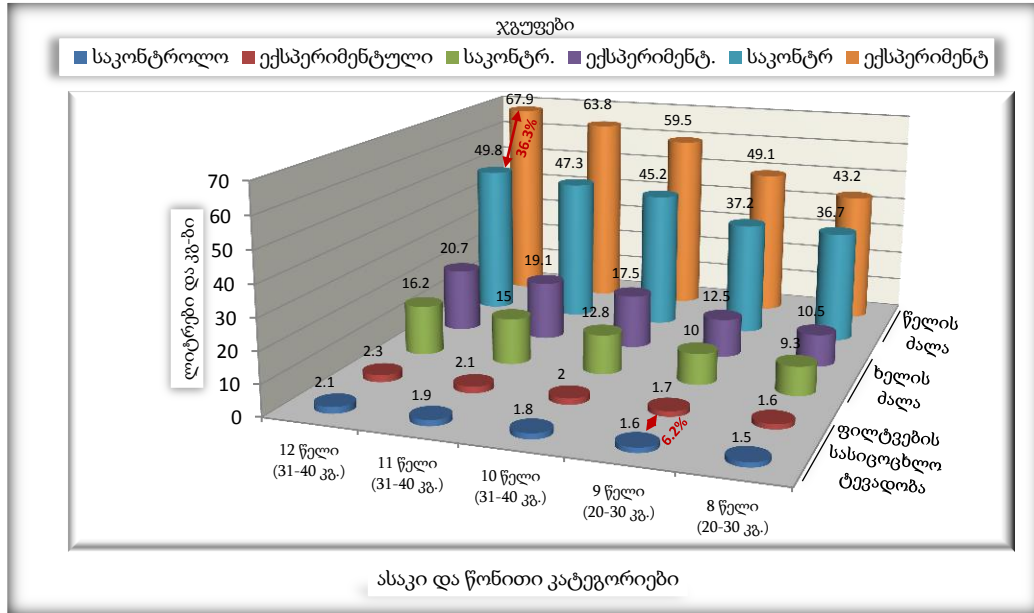
შედეგები, რომლებიც საკონტროლო და ექსპერიმენტული ჯგუფებისათვის ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, ხელის ძალისა და წელის ძალის საშუალო მნიშვნელობებს ასახავს, წარმოდგენილია მეხუთე გრაფიკზე.

ხელის ძალის, წელის ძალისა და ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის მონაცემთა საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით ირკვევა, რომ შედარებით უკეთესი მაჩვენებლები გააჩნიათ ძიუდოში მოვარჯიშე ცდის პირებს.

იმისათვის, რომ დაგვედგინა, თუ რამდენად იყო ექსპერიმენტულ და საკონტროლო ჯგუფებში მონაცემები ერთმანეთისაგან დაშორებული, მოვახდინეთ მათი პროცენტული შეფასება.

გამოირკვა, რომ, 8-დან 12 წლის ჩათვლით, ექსპერიმენტული ჯგუფის შედეგები მინიმუმ 6.2%-ით და მაქსიმუმ 36.3%-ით აჭარბებს საკონტროლო ჯგუფის მონაცემებს. ეს ორი პროცენტული მაჩვენებელი ერთმანეთისაგან არა მხოლოდ სიდიდით, არამედ იმითაც განსხვავდება, რომ პირველი 9 წლის, ხოლო მეორე - 12 წლის ასაკში

გრაფიკი 5: საკონტროლო და ექსპერიმენტულ ჯგუფთა მონაცემები



დაფიქსირდა. ეს გარემოება ექსპერიმენტულ და საკონტროლო ჯგუფთა შორის არსებულ მონაცემთა განსხვავებებზე მიანიშნებს, რომლებიც მით უფრო მეტად ღრმავდება, რაც უფრო დიდი ასაკისა და წონის მქონე ცდის პირთა მონაცემებს ვადარებთ.

მიღებული შედეგები ხაზს უსვამს იმას, რომ შესწავლილ პარამეტრებზე პირდაპირ გავლენას ახდენს ძიუდოში წვრთნის სპეციფიკურობა და ხანგრძლიობა, რაც სპორტის ამ სახეობაში მოღვაწეობისათვის საჭირო უნარებისა და შესაძლებლობების ერთგვარ მოთხოვნად ნორმებს აკონკრეტებს.

## თავი 2

### ფუნქციური განვითარება

#### 2.1. სუნთქვა

სუნთქვის სიხშირის მოსვენებულ მდგომარეობაში, დატვირთვის დასრულებისას და აღდგენის დროს მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია პირველ ცხრილზე.

**ცხრილი 1: სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებლები**

#	ასაკი	რაოდენობა	1	2	3	4
			სუნთქვის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში (1 წუთი)	სუნთქვის სიხშირე დატვირთვა / აღდგენის რა-ბა 100 წამში	სუნთქვის სიხშირე დატვირთვის ბოლოს (გა ზომილია დატვირთვის შეწყვეტიდან 1 წუთის განმავლობაში)	სუნთქვის სიხშირის აღდგენა (გა ზომილია დატვირთვის შეწყვეტიდან მე-5-6 წუთებს შორის)
<b>მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები</b>						
8	120	20,6	30.2	48,1	34,8	10
9	120	19,9	32.4	47,4	33,9	9.7
10	120	19,1	33.2	46,6	32,9	9.7
11	120	18,3	34.1	45,9	31,3	9.5
12	120	17,5	35.7	45,3	29,4	9.3
13	160	16,7	37.1	44,8	28	9.2
14	160	15,9	39.2	44,3	27,2	9
15	160	15,2	40.5	43,5	26,5	8.9
16	200	14,4	41.6	42	25,8	8.7
17	200	13,3	42.4	39,9	24,6	8.7
18	200	12,4	43.6	37,4	22,6	8.5
19	160	12,3	44.6	36,1	21,3	8.3
20	160	12,1	45.1	35,3	20,6	8.1
საშუალოების საშუალო		<b>16</b>		<b>42.8</b>		<b>27.6</b>

ცხრილი ცდის პირთა ასაკისა და რაოდენობის მიხედვით 4 რიგად არის დაყოფილი. 1, მე-3 და მე-4 რიგებზე მიმდევრობით მოცემულია ძიუდოისტათვის მოსვენებულ მდგომარეობაში ყოფნის, დატვირთვის დასრულებისა და აღდგენის დროს არსებული სუნთქვის სიხშირის მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები, რომლებიც ერთმანეთისაგან სამი შესაბამისი ფერით განირჩევიან. ცხრილზე მონაცემები გრაფიკულად არის გამოსახული და თითოეულ ციფრს თან ახლავს მისივე სიდიდის აღმნიშვნელი შუქჩრდილი, რაც შესაძლებლობას იძლევა, ცალკეული რიგის მიხედვით ვიზუალურადაც განისაზღვროს მონაცემების ზრდისა თუ კლების საერთო ტენდენცია. თითოეული რიგისა და ყოველი ასაკის მონაცემთათვის წარმოდგენილია სტანდარტული გადახრის მაჩვენებლები.

მე-2 რიგი ასახავს სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის მიღების მიზნით ძიუდოისტა მიერ 100 წამის განმავლობაში გდებების შესრულების რაოდენობას.

ცხრილს ბოლოში ერთვის ერთი დამატებითი მწკრივი, დასათაურებით „საშუალოების საშუალო“, რომელიც შესაბამის რიგებში ყველა ასაკის საშუალო მნიშვნელობების საშუალოს განსაზღვრავს და ამის საფუძველზე საერთო კანონზომიერების დადგენას ემსახურება.

ცხრილზე წარმოდგენილი მონაცემები განხილულია ცალკეული რიგების მიხედვით.

პირველი რიგი: მოსვენებული მდგომარეობისას არსებული სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებლები ასაკის მატებასთან ერთად, როგორც მისი მინიმალური, ისე მაქსიმალური მნიშვნელობების მიხედვით, რაოდენობრივი კლების ტენდენციას ატარებენ. მინიმალური მნიშვნელობები 8-დან 20 წლის ჩათვლით 13-დან 8-მდე მცირდებიან.

იმავე ასაკებისათვის მაქსიმალური მნიშვნელობები 35-დან 20-მდე იკლებენ. მცირდება მათი გაფანტულობის პროცენტული მაჩვენებელიც: მაგალითად, მოსვენებულ მდგომარეობაში 8 წლის ბავშვების სუნთქვის სიხშირის მინიმალური (13) და მაქსიმალური (35) მნიშვნელობები ერთმანეთისაგან 169.2%-ით არიან დაცილებული, 20 წლის ასაკისათვის მონაცემთა აღნიშნული გაფანტულობა (8 და 20) მხოლოდ 150%-ს შეადგენს.

საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით სუნთქვის ყველაზე დიდი სიხშირე 8 წლის ასაკში (20.6), ხოლო ყველაზე მცირე 20 წლის ასაკში გვხვდება (12.1). 20 წლისთვის, 8 წლის ასაკთან შედარებით, სუნთქვის სიხშირის რაოდენობა 8.5 ერთეულით იკლებს, რაც მისი 70.2%-ით შემცირებას ნიშნავს.

მეორე რიგი: ძიუდოსტა მიერ სწრაფგამძლეობის ტესტის დასრულებისას არსებულ მონაცემებზე დაკვირვება აჩვენებს, რომ ყოველ მომდევნო ასაკში სულ უფრო დიდი რაოდენობის გდებები სრულდება. ამ მხრივ 20 წლის ასაკში (საშუალოდ 45.1 გდება) 8 წლის მონაცემებთან შედარებით (საშუალოდ 30.2 გდება) ვხვდებით 49.3%-ით უფრო უკეთეს მონაცემებს.

მესამე რიგი: სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებლები, რომლებიც სტანდარტული დატვირთვის (სწრაფგამძლეობის ტესტის) დასრულებიდან ერთი წუთის განმავლობაში იქნა მიღებული, მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით განსაზღვრულ დონემდე იზრდებიან, მაგრამ ისინი ყოველ მომდევნო ასაკში სულ უფრო ნაკლებ მაჩვენებლებს აღწევენ. მიღებული სურათი აჩვენებს, რომ უმცროსიდან უფროს ასაკამდე, გდებების შესრულების მატების მიუხედავად, სულ უფრო დაბალი ფუნქციური ძვრები მიიღება. ეს გარემოება იმაზე მიანიშნებს, რომ ამ შემთხვევაში, როდესაც სხვადასხვა ასაკის მონაცემებს ვიხილავთ, გდებების ყველაზე დიდი რაოდენობით

შესრულება ორგანიზმზე მიყენებულ ყველაზე მეტ დატვირთვას არ გულისხმობს. ის ფაქტი, რომ უმცროსი ასაკის ცდის პირებმა შედარებით ნაკლები რაოდენობის გდებები შეასრულეს და, ამის მიუხედავად, მაინც ყველაზე მაღალი ფუნქციური ძვრები იქნა მიღებული, შეიძლება აიხსნას ორი ძირითადი გარემოებით: 1. დატვირთვის მიცემამდე მათი საწყისი სუნთქვის სიხშირის მაჩვენებელი (მოსვენებულ მდგომარეობაში) იყო საკმაოდ მაღალი. 2. იმის გამო, რომ ამ ასაკებში ძირითადი ფიზიკური თვისებები სუსტად არის განვითარებული, გდებათა მცირე რაოდენობით შესრულების მიუხედავად, მათმა ორგანიზმმა შედარებით მაღალი დატვირთვა მიიღო. ამის გათვალისწინებით, შესაძლოა დარწმუნებით ითქვას, რომ საქმე გვაქვს თუნდაც 100 წამიანი მაღალინტენსიური მუშაობისადმი ორგანიზმის ფუნქციური შესაძლებლობის ერთგვარ შეუსაბამობასთან და ამის გამო სასურველია, საშეჯიბრო შეხვედრები ამ ასაკში არსებული 3 წუთიანი საჭიდაო დროის მიხედვით შედარებით იშვიათად და დაბალი ინტენსივობის რეჟიმში წარიმართოს.

საყურადღებოა, 18, 19 და 20 წლის მიუდოისტთა მონაცემები, რომლებმაც ყველაზე დიდი რაოდენობით შეასრულეს გდებები და ამის მიუხედავად, დატვირთვის დასრულებისას შედარებით ნაკლები ფუნქციური ძვრები მიიღეს. ეს გამოწვეული უნდა იყოს იმით, რომ აღნიშნულ ასაკებში სპეციალური ფიზიკური მომზადებულობის დონე თავისი განვითარების პიკს უახლოვდება და მოქმედებები (გდებები) სრულდება ეფექტურად და სწრაფად, რაიმე განსაკუთრებული ძალისხმევის გამოვლენისა და დიდი ენერჯის დახარჯვის გარეშე.

დატვირთვის დასრულებისას სუნთქვის სიხშირის მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების გაფანტულობის ხარისხი პროცენტული ნიშნის მიხედვით 8 წლის ასაკისთვის არის 259.1% (22 და 79), 20 წლისთვის - 247.4% (19 და 66).

დატვირთვის დასრულებისას სუნთქვის სიხშირე საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით, 8 წლის ასაკთან შედარებით, 20 წლის ასაკში 12.8 ერთეულით (36.3%-ით) უფრო მეტად მცირეა (48.1-35.3), რაც ყოველ მომდევნო ასაკში ფუნქციური სისტემის სულ უფრო მაღალეკონომიურ მუშაობაზე მიუთითებს.

მეოთხე რიგი: აღდგენისას, მოსვენებული მდგომარეობის მსგავსად, მონაცემთა მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების პროცენტული დაცილების სიდიდე 8 წლისთვის უფრო ნაკლებია (147.6% (21 და 52)) 20 წელთან შედარებით (300% (10 და 40)).

მონაცემთა მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების ურთიერთდაცილების პროცენტული შეფასება აჩვენებს, რომ უფროს ასაკში (20 წ.), უმცროს ასაკთან შედარებით (8 წ.), განსხვავებით მოსვენებული მდგომარეობისა (150% და 169.2%) და დატვირთვის შემდეგ მიღებული მაჩვენებლებისაგან (247.4% და 259.1%) - მონაცემთა აშკარად მაღალ ვარიაციულობას ვხვდებით აღდგენისას (300% და 147.6%) მიღებული შედეგების მიხედვით. ეს ფაქტი იმ გარემოებაზე მიანიშნებს, რომ უფროსი ასაკის წარმომადგენლებში გაწვრთნილობის საერთო დონის ამაღლების პარალელურად, შედარებით მეტი ინდივიდუალური ურთიერთგანსხვავებულობები იჩენენ თავს, ვიდრე უმცროს ასაკში, სადაც ბავშვთა უმრავლესობაში ჯერ კიდევ არ არის გამოკვეთილი ფიზიკური და ფუნქციური შესაძლებლობების აშკარა უპირატესობანი.

აღდგენისას არსებული სუნთქვის სიხშირის ოდენობა საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით ყველაზე დიდია 8 წლის (34.8), ყველაზე მცირე კი - 20 წლის ასაკში (20.6). მათ შორის არსებული სხვაობა 14.2 ერთეულს შეადგენს და სუნთქვის სიხშირის 68.9%-ით კლებას გულისხმობს, რაც მოზარდ ასაკში აღდგენის ხარისხის გაცილებით უფრო მაღალ ტემპებზე მიუთითებს, უმცროს ასაკთან შედარებით.

როგორც ცხრილის ბოლო მწკრივიდან ჩანს, სუნთქვის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში, ყველა ასაკის საშუალო მნიშვნელობათა საშუალოს გათვალისწინებით, არის 16. ის დატვირთვის დასრულებისას 42.8-ს აღწევს, რაც საწყის სიდიდესთან შედარებით სუნთქვის სიხშირის 26.8 ერთეულით, ესე იგი 167.5%-ით ზრდაში გამოიხატება.

ამავე მონაცემებით, სუნთქვის სიხშირე, დატვირთვიდან 5 წუთის გასვლის შემდეგ (აღდგენა) 27.6-ს უდრის. ის დატვირთვის დასრულებისას არსებულ მაჩვენებლებთან შედარებით (42.8), 15.2 ერთეულით იკლებს, რაც სუნთქვის სიხშირის 55.1%-ით შემცირებას გულისხმობს.

სუნთქვის სიხშირის ყველაზე მაღალი სიდიდეები მოსვენებულ მდგომარეობაში, დატვირთვის დასრულებისას და აღდგენისას - მიღებული იქნა 8 წლის ასაკში, შესაბამისად 35, 79 და 52. ამ მხრივ ყველაზე დაბალი მაჩვენებლები დაფიქსირდა 20 წლის ასაკში - 8, 19 და 10.

მოსვენებულ მდგომარეობაში ჩვენ მიერ დადგენილი სუნთქვის სიხშირის მონაცემები შედარებული იქნა ამავე საკითხზე ჩატარებულ კვლევის შედეგებთან (Wallis, Maconochie, 2006), რომელიც შედარებით მცირე რაოდენობის უვარჯიშებელ ბავშვებზე იქნა მიღებული 8-16 წლების მიხედვით. მონაცემები, როგორც 8 წლის, ისე 16 წლის დონეზე ძირითადად დაემთხვა ერთმანეთს და ცდომილება შეადგენდა მხოლოდ ერთ ერთეულს, რაც თითქოს გაწვრთნილ და უვარჯიშებელ პირებში სუნთქვის სიხშირის თანაბარ სიდიდეებზე მიანიშნებდა.

განსხვავებული სურათი იქნა მიღებული 8-დან 18 წლის უვარჯიშებელ მოზარდებზე ჩატარებული უახლესი კვლევისა (Fleming et al., 2011) და ჩვენ მიერ მიღებული შედეგების შეჯერების საფუძველზე. 8 წლის მაგალითზე სუნთქვის სიხშირემ ორივე



მონაცემის მიხედვით თითქმის იდენტური სიდიდეები შეადგინა (20.7 და 20.6), თუმცა, განსხვავება მდგომარეობდა ყოველ მომდევნო ასაკში სუნთქვის სიხშირის კლების ტემპებში. უვარჯიშებელ პირებზე მიღებული შედეგების მიხედვით 18 წლისთვის სუნთქვის სიხშირე წუთში 15.3-ს შეადგენს, ჩვენი მონაცემებით - 12.4-ს. მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ უვარჯიშებლებში სუნთქვის სიხშირე 8-დან 18 წლამდე 5.4 ერთეულით (20.7-15.3) და 35.3%-ით მცირდება. ძიუდოისტებში, იმავე ასაკების გათვალისწინებით, სუნთქვის დაქვეითება 8.2 ერთეულით (20.6-12.4) და 66.1%-ით ხდება.

განხილული მონაცემების საფუძველზე დგინდება, რომ სუნთქვის სიხშირე უვარჯიშებელ პირებში 8-დან 18 წლამდე საშუალოდ 5.4 ერთეულით იკლებს, რაც ასაკობრივად დეტერმინირებულია. ამის შემდგომ, სუნთქვის სიხშირის კიდევ დამატებით 2.8 ერთეულით შემცირება (8.2-5.4) ძიუდოში წვრთნის ფაქტორის გავლენას ექვემდებარება.

## 2.2. გულისცემა

გულისცემის სიხშირის მოსვენებულ მდგომარეობაში, დატვირთვის დასრულებისთანავე და აღდგენისას მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია მეორე ცხრილზე.

ცხრილი 2: გულისცემის სიხშირის მაჩვენებლები

#	ასაკი	რაოდენობა	1 გულისცემის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში (1 წუთი)	2							3 გულისცემის სიხშირის აღდგენა (გაზობილია დატვირთვის შეწყვეტიდან მე-5-6 წუთებს შორის)		
				10-10 წამიან ინტერვლებში						7 ერთი წუთის განმავლობაში			
				სტანდ. გადახრა	1-10"	11-20"	21-30"	31-40"	41-50"			51-60"	
<b>მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები</b>													
8	120	90,1	13	33,2	32,3	30,7	29,8	28,8	27,4	152	187	125,9	18,5
9	120	88,3	12,5	32,9	32,1	30,5	29,5	28,5	27,1	151	187	123,9	18,4
10	120	86,1	12,1	32,8	31,9	30,3	29,2	28,2	26,8	149	186	122,8	18,3
11	120	83,8	12	32,6	31,7	30,1	28,9	27,9	26,5	148	185	121,6	18,3
12	120	80,1	11,8	32,4	31,5	30	28,7	27,7	26,2	146	184	120,4	18,2
13	160	78,6	11,4	32,2	31,3	29,9	28,4	27,4	25,9	145	182	119,5	18,1
14	160	76,8	11,2	32	31,2	29,8	28,1	27,2	25,6	144	181	117,6	18
15	160	74,3	11	31,9	31	29,6	27,9	26,9	25,3	142	18	116,3	17,9
16	200	70,8	10,6	31,8	30,7	29,1	27,8	26,7	25,2	140	17,7	114,8	17,7
17	200	68,8	10,5	31,6	30,5	28,9	27,5	26,4	24,9	139	17,8	113,4	17,7
18	200	66,2	10,1	31,5	30,4	28,8	27,3	26,2	24,7	138	17,7	112,3	17,5
19	160	64,3	9,9	31,2	30,1	28,5	27	25,9	24,6	136	17,5	110,8	17,4
20	160	63,8	9,7	31,1	29,8	28,3	26,8	25,7	24,5	135	17,4	109,7	17,3
საშუალოების საშუალო		<b>76.3</b>		32,1	31,1	29,6	28,2	27,2	25,7	<b>173.9</b>		<b>117.6</b>	
ა) ინტერვალები/გამოთვლის მეთოდები		1-60 წმ. 1-30 წმ. 1-15 წმ. 1-10 წმ.	ბ) გამოთვლის ტექნიკა		32.1+31.1+29.6+28.2+27.2+25.7 (32.1+31.1+29.6)×2 (32.1+(31.1/2))×4 32.1×6					გ) გულისცემის მაქს. სიხშირე		დ) მეთოდებს შორის არსებული მაქსიმალური ცდომილება - 10.8% (173.9 და 192.6)	
										173,9		185,6	
										185,6		190,6	
										190,6		192,6	
										192,6			

ცხრილი ცდის პირთა ასაკისა და რაოდენობის მიხედვით 3 ძირითად რიგად არის დაყოფილი. პირველი ცხრილისაგან განსხვავებით, მე-2 რიგი შეიცავს შვიდ ქვერიგს, რომელთაგან პირველი ექვსი დატვირთვის დასრულებისთანავე მიღებული გულისცემის სიხშირის საშუალო მნიშვნელობებს ასახავს ცალკეული, 10-10 წამიანი ინტერვალების მიხედვით. მე-7 ქვერიგი ექვსივე ინტერვალის მონაცემებს აჯამებს და ასაკების მიხედვით გვიჩვენებს დატვირთვის დასრულებიდან გულისცემის სიხშირის საშუალო მნიშვნელობებს ერთი წუთის განმავლობაში. აღნიშნულ ქვერიგზე, ისევე როგორც 1 და მე-3 რიგებზე, ცალკეული ასაკების მიხედვით საშუალოებთან ერთად, მოცემულია მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები.

ცხრილის ბოლო ნაწილში წარმოდგენილია დამატებითი მწკრივი, რომელიც განკუთვნილია გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის 1 წუთის განმავლობაში განმსაზღვრელი სხვადასხვა მეთოდების (ინტერვალების) სანდოობის ხარისხის დადგენის მიზნით.

აღნიშნულ მწკრივზე მიმდევრობით მოცემულია: ა) სხვადასხვა დროითი ინტერვალები/გამოთვლის მეთოდები; ბ) გამოთვლის ტექნიკა, რომელიც მოცემული ინტერვალების შესაბამისად გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის ერთი წუთის განმავლობაში დადგენას ემსახურება; გ) გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის მაჩვენებელი (შედეგი) და დ) მეთოდებს შორის არსებული მაქსიმალური ცდომილება/1-60 წამიან ინტერვალთან შედარებით, 1-10 წამიან ინტერვალში განსაზღვრული გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის ცდომილების პროცენტული მაჩვენებელი.

ცხრილზე წარმოდგენილი მონაცემები აღწერილია თითოეული რიგის მიხედვით.

პირველი რიგი: მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირის მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები

რაოდენობრივად ყოველ მომდევნო ასაკში კლების ტენდენციას ატარებენ. 8-დან 20 წლამდე მინიმალური მნიშვნელობები 70-დან 49-მდე ქვეითდებიან, მაქსიმალური მნიშვნელობები - 120-დან 82-მდე. მონაცემთა გაფანტულობის პროცენტული სიდიდის მხრივ სურათი ასევე არ იცვლება: 8 წლის ასაკში 71.4% (70 და 120), 20 წლის ასაკში კი შედარებით ნაკლები - 67.3% (49 და 82) ფიქსირდება.

მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირე, მოცემული ასაკების საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით, ყველაზე დიდია 8 წლის ასაკში და 90.1 ერთეულს/დარტყმას შეადგენს წუთში. ეს მაჩვენებელი 20 წლისთვის 26.3 ერთეულით მცირდება და 63.8-ს უტოლდება, რაც მოცემულ ასაკობრივ დიაპაზონში გულისცემის სიხშირის 41.2%-იან კლებას გულისხმობს.

მეორე რიგი: სტანდარტული დატვირთვის (სწრაფგამძლეობის ტესტის) დასრულებისას მიღებული ექვსივე ქვერიგის მონაცემები აჩვენებენ, რომ გულისცემის სიხშირე ცალკეული ასაკების მიხედვით ყოველ მომდევნო 10-10 წამიან ინტერვალში მუდმივ კლებას განიცდის. მაგალითად 8 წლის ასაკისათვის ის 1-10 წამიან მონაკვეთში საშუალოდ 33.2-ს შეადგენს, 51-60 წამიანი ინტერვალისათვის კი 27.4-მდე ქვეითდება.

გულისცემის სიხშირის შემცირებას სხვადასხვა ასაკის მაგალითზე ვხვდებით ერთსა და იმავე ინტერვალშიც: მაგალითად, 1-10 წამიანი ინტერვალისთვის თუ 8 წლის ასაკში გულისცემის სიხშირე საშუალოდ 33.2-ს აღწევს, 20 წლისთვის ის მხოლოდ 31.1-ს შეადგენს.

მეშვიდე ქვერიგზე წარმოდგენილი მონაცემების თანახმად, დატვირთვის დასრულების შემდეგ, ერთი წუთის განმავლობაში, 8-დან 20 წლის ასაკამდე გულისცემის სიხშირის მინიმალური მნიშვნელობები 152-დან 135-მდე ქვეითდებიან, მაქსიმალური მნიშვნელობები - 212-დან 196-მდე. მოცემულ ასაკობრივ დიაპაზონში მინიმალური და

მაქსიმალური მნიშვნელობების გაფანტულობის პროცენტული შეფასება საპირისპირო სურათს აჩვენებს: 8 წლის ასაკში უფრო დაბალი მაჩვენებელი - 39.5% (152 და 212) ფიქსირდება, ვიდრე 20 წლის ასაკში - 45.2% (135 და 196).

მეშვიდე ქვერიგზე მოცემული გულისცემის სიხშირის საშუალო მნიშვნელობები მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით იზრდებიან, მაგრამ ყოველ მომდევნო ასაკში სულ უფრო ნაკლებ სიდიდეებს აღწევენ და სტანდარტული დატვირთვის პირობებში ყველაზე მაღალი ფუნქციური ძვრების მაგალითს აჩვენებენ უმცროსი ასაკის ბავშვებისათვის. 8 წლისთვის დატვირთვის დამთავრებიდან ერთი წუთის განმავლობაში განსაზღვრული გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის საშუალო სიდიდე 182.2-ს აღწევს (რომელიც, ბუნებრივია, ამავე ასაკის ექვსივე ინტერვალში არსებულ მონაცემთა ჯამს წარმოადგენს). 20 წლისთვის ეს ნიშნული 16 ერთეულით (166.2-მდე) და 9.6%-ით იკლებს. მონაცემთა ცვლილების აღნიშნული ტენდენციაც სუნთქვის სიხშირის მაგალითზე განხილული მიზეზებიდან გამომდინარეობს, რომელიც უმცროს ასაკში ძირითადად გამოწვეული იყო ერთი მხრივ, მოცემული ცვლადის შედარებით მაღალი საწყისი მაჩვენებლიდან (მოსვენებულ მდგომარეობაში) და, მეორე მხრივ, ფიზიკური თვისებების სუსტი განვითარებისა და შესაბამისად, გაწვრთნილობის დაბალი დონიდან.

მესამე რიგი: გულისცემის სიხშირის აღდგენისას, ესე იგი დატვირთვის შეწყვეტიდან მე-5-6 წუთებს შორის მიღებული მონაცემები შინაარსობრივად მსგავსია მეშვიდე ქვერიგზე წარმოდგენილი მაჩვენებლებისა. კერძოდ: 8-დან 20 წლის ასაკამდე მინიმალური მნიშვნელობები 95-დან 78-მდე იკლებენ, მაქსიმალური მნიშვნელობები - 156-დან 139-მდე მცირდებიან. მოცემულ ასაკობრივ დიაპაზონში მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების

გაფანტულობის პროცენტული შეფასებისას საპირისპირო სურათი მიიღება: 8 წელი - 64.2% (95 და 156), 20 წელი შედარებით მეტი - 78.2% (78 და 139).

რაც ეხება აღდგენისას მიღებულ მონაცემთა საშუალო მნიშვნელობებს, ისინი 20 წლის ასაკში 8 წელთან შედარებით 16.2 ერთეულით (14.8%-ით) უფრო მცირე (უკეთეს) მაჩვენებლებს აღწევენ (109.7 და 125.9).

ცხრილზე წარმოდგენილი შედეგების განხილვა აჩვენებს, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში გულისცემის სიხშირის მინიმალურ და მაქსიმალურ მნიშვნელობათა გაფანტულობის პროცენტული მაჩვენებელი 8 წლის ასაკში უფრო მაღალია (71.4%), ვიდრე 20 წლის ასაკში (67.3%). ამ მხრივ განსხვავებას ვხვდებით, როგორც დატვირთვის დასრულებისას (39.5% და 45.2%), ისე აღდგენის დროს (64.2% და 78.2%) მიღებული მონაცემების მიხედვით, როდესაც ისინი, შემცირების ნაცვლად, იზრდებიან. ეს გარემოებები შემდეგზე მიუთითებენ: ყოველ მომდევნო ასაკში მოსვენებულ მდგომარეობაში მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების მონაცემთა გაფანტულობის შემცირების ტენდენცია ბიოლოგიურ კანონზომიერებებს არის დაქვემდებარებული; დატვირთვის შემდეგ და აღდგენისას მათი საპირისპირო სურათი კი (მონაცემთა ზრდის ტენდენცია) უფროს ასაკში გაწვრთნილობის ხარისხის მატებასთან და მაქსიმალური მნიშვნელობების განსაკუთრებულ ზრდასთან არის დაკავშირებული, რაც, მოსვენებული მდგომარეობისას არსებულ მონაცემთა საპირისპიროდ, მისი ვარიაციულობის მატებას განაპირობებს.

გულისცემის სიხშირე მოსვენებულ მდგომარეობაში ყველა ასაკის საშუალო მონაცემის გათვალისწინებით, საშუალოდ შეადგენს 76.3-ს. დატვირთვის დასრულებისას ის 97.6 ერთეულით (127.9%-ით) იზრდება, აღწევს რა 173.9-ს ერთი წუთის განმავლობაში.

ყველა ასაკის გათვალისწინებით, გულისცემის სიხშირე, დატვირთვიდან 5 წუთის გასვლის შემდეგ (აღდგენა) 117.6-ს უდრის. ეს მონაცემი, დატვირთვის დასრულებისას არსებულ მაჩვენებელთან შედარებით (173.9), 56.3 ერთეულით იკლებს, რაც აღდგენისას გულისცემის სიხშირის 47.9%-ით შემცირებას გულისხმობს.

ცხრილის ბოლო მწკრივზე 1 წუთის განმავლობაში გაზომილი გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის მონაცემები (როგორც ციფრები, ასევე შუქრდილები) აჩვენებენ, რომ ყველა ასაკის გათვალისწინებით, რაც უფრო მცირე დროითი ინტერვალით ვითვლით პულსს (1-10 წმ.), მით უფრო მაღალ მონაცემებს ვიღებთ და პირიქით. 1-10 წამიან ინტერვალში გამოთვლილი გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის მაჩვენებელი (საშუალოდ 192.6 დარტყმა წუთში) 10.8%-ით მეტია/მცდარია 1-60 წამიან ინტერვალში განსაზღვრულ იმავე სიდიდესთან შედარებით (173.9). აღნიშნული ინტერვალებით გამოთვლისას გულისცემის სიხშირის სხვადასხვა რაოდენობით მიღების ძირითადი მიზეზი არის ის, რომ დატვირთვის დასრულებიდან ერთი წუთის განმავლობაშიც კი მისი სიხშირე არათანაბარი პროპორციით მცირდება. ესე იგი, ჩვენ მიერ შემუშავებული ტესტის შესრულების შეწყვეტიდან (რომელიც ხანგრძლივობის მიხედვით (100 წმ.) ინტენსივობის სუბმაქსიმალურ რეჟიმს განეკუთვნება)), ფაქტიურად, პირველი წამიდანვე იწყება აღდგენის პროცესი. ეს ფაქტორი დატვირთვის დასრულების დროს გულისცემის სიხშირის უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდით (1-60 წმ.) ჩაწერის ერთადერთ სწორ არჩევანზე მიუთითებს ყველა სხვა მეთოდთან შედარებით (1-10; 1-15 და 1-30 წამიანი ინტერვალები).

მოსვენებულ მდგომარეობაში ჩვენ მიერ მიღებული გულისცემის სიხშირის მონაცემები შედარებული იქნა ამავე საკითხებზე ჩატარებულ სხვა კვლევის შედეგებთან (Fleming et al., 2011), რომლებიც 8-დან 18

წლის უვარჯიშებელ პირებზე იქნა მოპოვებული. გამოირკვა, რომ 8 წლის ასაკში მიღებული გულისცემის სიხშირის სიდიდეები იდენტურად ემთხვეოდა ერთმანეთს. განსხვავება მდგომარეობდა მომდევნო ასაკებიდან გულისცემის სიხშირის კლების ტემპებში.

უვარჯიშებელ პირებზე მიღებული შედეგები აჩვენებს, რომ 8-დან 18 წლის ასაკამდე გულისცემის სიხშირე საშუალო მნიშვნელობის მიხედვით 90-დან 72-მდე ქვეითდება და 18 ერთეულით (25%-ით) მცირდება. ჩვენ მიერ მიღებული მონაცემების თანახმად, განსხვავებული სურათი მიიღება და გულისცემის სიხშირე 8-დან 18 წლამდე 90.1-დან 66.2-მდე იკლებს, რაც მისი 23.9 ერთეულით (36.1%-ით) შემცირებას ნიშნავს. მიღებული შედეგები აჩვენებენ, რომ ძიუდოისტებში გულისცემის სიხშირის მაჩვენებელი 8-დან 18 წლის ასაკამდე ერთი წუთის გათვალისწინებით 5.9 დარტყმით (23.9-18) უფრო მეტად კლებულობს უვარჯიშებელ პირებთან შედარებით. 8-დან 18 წლამდე გულისცემის სიხშირის 18 ერთეულით კლების მაჩვენებელი ასაკობრივი დეტერმინაციით არის გამოწვეული (უვარჯიშებლები). ამ ზღვრის შემდეგ მონაცემთა კიდევ 5.9 ერთეულით შემცირება კი წვრთნის ფაქტორის გავლენას ექვემდებარება (ძიუდოისტები).

შედეგების შედარება მოხდა გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის მიხედვითაც: ჩვენი მონაცემების (20 წელი - 196 დარტყმა წუთში) შეპირისპირებით 22 წლის ასაკის უვარჯიშებელ პირებზე ჩატარებულ კვლევის (Esco et al., 2010) შედეგებთან (188.9 დარტყმა წუთში) ირკვევა, რომ ძიუდოში წვრთნის ფაქტორი უფროს ასაკში გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის 7.1 ერთეულით (3.8%-ით) გაზრდას იწვევს.

ჩვენს კვლევაში უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდით, 20 წლის ასაკში მიღებული გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის სიდიდე (196 დარტყმა წუთში) შედარებული იქნა უკვე არსებულ და ამავე მეთოდით განსაზღვრულ იმავე მაჩვენებელთან (Houvenaeghel et al., 2005).



შედეგები იდენტურად დაემთხვა ერთმანეთს, რამაც ერთი მხრივ, გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის განსასაზღვრად უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდის გამოყენების ვალიდურობა დაადასტურა, ყველა სხვა მეთოდთან და ასაკის ფაქტორზე დაფუძვნიებულ ყველა ფორმულასთან შედარებით, მეორე მხრივ კი - მოზარდი ასაკის (20 წელი) ძიუდოისტებში გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის ერთი კონკრეტული შედეგი: 196 დარტყმა წუთში.

ცნობილია (Wilmore et al., 2008), რომ გულისცემის მაქსიმალური სიხშირე ზრდასრული ასაკიდან ყოველწლიურად 0.5-დან 1 ერთეულამდე მცირდება. ჩვენ მიერ მოზარდი ასაკის ძიუდოისტების მაგალითზე მიღებული შედეგების საფუძველზე დგინდება, რომ ეს მაჩვენებელი 8-დან 20 წლამდე (13 წლის განმავლობაში) 16 ერთეულით მცირდება (212-196), ესე იგი, ყოველ ერთ წელიწადში საშუალოდ 1.2 ერთეულით იკლებს (16/13). აღნიშნული ტენდენცია იმაზე მიანიშნებს, რომ ასაკის მატებასთან ერთად, გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის კლების პროცესზე გაწვრთნილობის ფაქტორი ვერ ზემოქმედებს. ამ შემთხვევაში ბიოლოგიური დეტერმინირებულობა წამყვან როლს თამაშობს და ამასთან, ყველაზე მკაფიოდ ის მოზარდ ასაკშია გამოკვეთილი.

### 2.3. სისხლის წნევა

სისხლის წნევის მოსვენებულ მდგომარეობაში და დატვირთვის დასრულებისას მიღებული სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია მესამე ცხრილზე.

ცხრილი 3: სისხლის წნევის მაჩვენებლები

#	სისხლის წნევა მოსვენებულ მდგომარეობაში (მმ. ვწყ. სვ)				სისხლის წნევა დატვირთვის დასრულებისას (მმ. ვწყ. სვ)											
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	სისტოლური წნევა SBP	სტანდ. გადახრა	დიასტოლური წნევა DBP	სტანდ. გადახრა	პულსური წნევა PP SBP-DBP	საშუალო არტერიული წნევა MAP DBP+(PP/3)	სისტოლური წნევა SBP	სტანდ. გადახრა	დიასტოლური წნევა DBP	სტანდ. გადახრა	პულსური წნევა PP SBP-DBP	საშუალო არტერიული წნევა MAP DBP+(PP/3)				
<b>მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური მნიშვნელობები</b>																
8	77		49				90		43							
	100,2		60,1		40,1	73,5	131,5		58,1		73,4	82,6				
9	78		49				96		44							
	100,8		60,9		39,9	74,2	136		58,9		77,1	84,6				
10	78		50				102		43							
	101,4		61,7		39,7	74,9	144,5		59,8		84,7	88				
11	79		49				106		45							
	102		62,2		39,8	75,5	153		60,4		92,6	91,3				
12	79		50				115		44							
	102,6		62,8		39,8	76,1	158,5		61,2		97,3	93,6				
13	80		52				119		45							
	103,2		63,6		39,6	76,8	161,7		61,9		99,8	95,2				
14	81		51				127		46							
	103,7		64,1		39,6	77,3	164,8		62,4		102,4	96,5				
15	81		53				130		47							
	104,3		64,6		39,7	77,8	171,1		63		108,1	99				
16	82		54				138		47							
	104,9		65,2		39,7	78,4	176,5		63,2		113,3	101				
17	82		56				140		48							
	105,5		65,7		39,8	79	181,9		63,7		118,2	103,1				
18	83		55				149		47							
	106,1		66,3		39,8	79,6	191,6		64,5		127,1	106,9				
19	84		57				155		49							
	106,7		66,8		39,9	80,1	198,4		64,8		133,6	109,3				
20	84		58				163		50							
	107,2		67,3		39,9	80,6	205,2		65,1		140,1	111,8				
საშუალო მნიშვნელობა	103.7		63.9		39.8	77.2	167.3		62.1		105.2	97.1				

პირველი ოთხი რიგი მიუდღისტა ასაკისა და რაოდენობის გათვალისწინებით თანმიმდევრობით წარმოადგენს მოსვენებულ მდგომარეობაში სისხლის წნევის სისტოლურ, დიასტოლურ, პულსურ და საშუალო არტერიული წნევის მონაცემებს. მეხუთე-მერვე რიგები აღნიშნავენ იმავე სახის მაჩვენებლებს დატვირთვის დასრულებისას.

ცხრილზე წარმოდგენილი მონაცემები განხილულია თითოეული რიგის მიხედვით.

პირველ-მეორე რიგები: როგორც ცხრილიდან ჩანს, მოსვენებულ მდგომარეობაში სისხლის წნევის სისტოლური და დიასტოლური მაჩვენებლები ყოველ მომდევნო ასაკში გარკვეული პროპორციით იზრდებიან.

სისხლის სისტოლური წნევის მინიმალური მნიშვნელობები 8-დან 20 წლამდე 77-დან 84 მმ-მდე იმატებენ, მაქსიმალური მნიშვნელობები კი 123-დან 130 მმ-მდე იზრდებიან. აღნიშნულ ორ ასაკში არსებული მონაცემთა გაფანტულობის პროცენტული მაჩვენებელი საპირისპიროდ, კლების ტენდენციით ხასიათდება და 8 წლის ასაკში 59.7%-ს შეადგენს (77 და 123 მმ.), 20 წლის ასაკში 54.8%-ს (84 და 130 მმ.).

დიასტოლური წნევის შემთხვევაში 8-დან 20 წლამდე მინიმალური მნიშვნელობები 49-დან 58 მმ-მდე იზრდებიან, მაქსიმალური სიდიდეები კი - 71-დან 80 მმ-მდე. ამავე ასაკებში მინიმალურ და მაქსიმალურ მნიშვნელობათა გაფანტულობის პროცენტული შეფასებისას სისტოლური წნევის მსგავსი სურათი მიიღება: კერძოდ, 8 წლის შემთხვევაში უფრო მაღალი პროცენტული მაჩვენებელი ფიქსირდება (44.9% (49 და 71 მმ.)), ვიდრე 20 წლის ასაკში (37.9% (58 და 80 მმ.)).

ცხრილზე მოცემული საშუალო მნიშვნელობები აჩვენებენ, რომ სისხლის სისტოლური წნევა 8 წელთან შედარებით (100.2 მმ.) 20 წლის ასაკში (107.2 მმ.) 7%-ით უფრო მაღალია.

სისხლის დიასტოლური წნევისათვის იგივე მაჩვენებელი 12%-ს შეადგენს (60.1 და 67.3 მმ.).

როგორც საშუალო მნიშვნელობების პროცენტული შეფასება აჩვენებს, 8-დან 20 წლამდე სისხლის სისტოლური წნევა უფრო ნაკლები პროპორციით იმატებს (7%), ვიდრე დიასტოლური (12%). რაოდენობრივი თვალსაზრისით, ისინი თანაბრად, საშუალოდ 7-7 მმ-ით იზრდებიან (107.2-100.2 მმ. და 67.3- 60.1 მმ.).

მესამე-მეოთხე რიგები: პულსური წნევის მაჩვენებელი მოცემულ ასაკობრივ დიაპაზონში თითქმის არ იცვლება და საშუალოდ 39.8 მმ-ს შეადგენს. ეს ფაქტი ყოველ მომდევნო ასაკში სისტოლური და დიასტოლური წნევის სიდიდეთა რამდენადმე თანაბარპროპორციული ზრდით არის გამოწვეული.

საშუალო არტერიული წნევის მაჩვენებელი შედარებით განსხვავებულ სურათს იძლევა, 8-დან (73.5 მმ.) 20 წლამდე (80.6 მმ.) ის 9.7%-ით იმატებს, რაც პირდაპირ უკავშირდება ყოველ მომდევნო ასაკში დიასტოლური წნევის რაოდენობრივ ზრდას.

მეხუთე-მეექვსე რიგები: შინაარსობრივად იმავე სახის სურათი მიიღება დატვირთვის დასრულებისას, რაც მოსვენებულ მდგომარეობაში იყო: სისტოლური წნევის მონაცემთა გაფანტულობის რაოდენობრივი მაჩვენებელი მატულობს: კერძოდ, 8-დან 20 წლის ასაკამდე მინიმალური მნიშვნელობა 90-დან 163 მმ-მდე იზრდება. მაქსიმალური მნიშვნელობა კი - 171-დან 245 მმ-მდე. მათი გაფანტულობის პროცენტული შეფასება საპირისპირო სურათს აჩვენებს: 8 წლისთვის უფრო მაღალი მაჩვენებელი ფიქსირდება (90% (90 და 171 მმ.)), ვიდრე 20 წლის ასაკში (50.3% (163 და 245 მმ.)).

დატვირთვის დასრულებისას დიასტოლური წნევის მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობები ყოველ მომდევნო ასაკში სულ უფრო მაღალ მაჩვენებლებს აღწევენ. კერძოდ: 8-დან 20 წლამდე მინიმალური

მნიშვნელობა 43-დან 50 მმ-მდე იმატებს, ხოლო მაქსიმალური მნიშვნელობა - 72-დან 79 მმ-მდე. მათი პროცენტული შეფასება აჩვენებს, რომ ყოველ მომდევნო ასაკში ვარიაციულობის დიაპაზონი მცირდება და 8 წლისთვის 67.4%-ს შეადგენს (43 და 72 მმ.), 20 წლის ასაკში კი 58%-ს (50 და 79 მმ.).

მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით, სტანდარტული დატვირთვის დასრულებისას სისხლის სისტოლური წნევა საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით ყოველ მომდევნო ასაკში განსაკუთრებულად მაღალ სიდიდეებს აღწევს. დიასტოლური წნევის მაჩვენებლები მოსვენებულ მდგომარეობაში არსებულ მონაცემებთან შედარებით საშუალოდ 2 მმ-დე იკლებენ.

დატვირთვის დასრულებისას სისტოლური წნევა საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით 8-დან 20 წლამდე 56%-ით იზრდება (131.5 და 205.2 მმ.). დიასტოლური წნევისათვის იგივე მაჩვენებელი 12%-ს შეადგენს (58.1 და 65.1 მმ.). მიღებული შედეგები აჩვენებენ, რომ დატვირთვის შემდეგ, ასაკებში ორი ერთმანეთისაგან მაქსიმალურად დაცილებული მონაცემის გათვალისწინებით, სისტოლური წნევა გაცილებით უფრო მეტად იზრდება (56%), ვიდრე დიასტოლური წნევა (12%).

მოსვენებულ მდგომარეობაში, საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით, 8 და 20 წლის ასაკებში მიღებული სისტოლური წნევის ორ უკიდურეს მონაცემს შორის არსებული პროცენტული მაჩვენებელი (7%) გაცილებით დაბალია, ვიდრე დატვირთვის დასრულებისას იმავე მეთოდით გამოთვლილი მონაცემები (56%). დიასტოლური წნევა ამ მხრივ ცვლილებას არ განიცდის და ორივე შემთხვევაში 12%-ს შეადგენს.

საგულისხმოა აღინიშნოს, თუ როგორ ხდება ცალკეულ ასაკებში დატვირთვის შემდეგ სისხლის წნევის საშუალო მნიშვნელობების

მატება. 8 წლის ასაკის მოვარჯიშეთა მაგალითზე სისხლის სისტოლური წნევა მოსვენებულ მდგომარეობაში არსებული სიდიდიდან (100.2 მმ.) დატვირთვის შემდეგ (131.5 მმ.) 31.2%-ით იზრდება. 20 წლის ძიუდოსტათის იგივე მონაცემი 91.4%-ს შეადგენს (107.2 და 205.2 მმ.). მიღებული შედეგები აჩვენებენ, რომ დატვირთვის შემდეგ 8 წლის ასაკის ბავშვებთან შედარებით (31.2%) 20 წლის ასაკში (91.4%) სისხლის სისტოლური წნევა გაცილებით უფრო მეტად იცვლება, როგორც რაოდენობრივი, ისე პროცენტული ნიშნების მიხედვით. ეს ფაქტი სისხლის სისტოლური წნევის ზრდაზე ასაკთან ერთად გაწვრთნილობის ფაქტორის ზეგავლენას მიუთითებს.

8 წლისთვის, დატვირთვის შემდეგ მიღებული დიასტოლური წნევის მონაცემები, მოსვენებული მდგომარეობისას არსებულ ამავე მაჩვენებლებთან შედარებით, 3.4%-ით მცირდებიან (60.1 და 58.1 მმ.) 20 წლის ასაკისთვის (67.3 და 65.1 მმ.) პრაქტიკულად იგივე პროცენტული სიდიდე (3.4%) მიიღება.

მეშვიდე-მერვე რიგები: დატვირთვის დასრულებისას მიღებული პულსური წნევის მაჩვენებლები 8-დან 20 წლამდე 90.9%-ით იზრდებიან (73.4 და 140.1 მმ.).

საშუალო არტერიული წნევის მონაცემები ასაკების მიხედვით ასევე ზრდის ტენდენციით ხასიათდებიან და 8-დან 20 წლამდე (82.6 და 111.8 მმ.) 35.4%-ით იმატებენ. პულსური და საშუალო არტერიული წნევის მსგავსი ცვლილებები იმით არის გამოწვეული, რომ დატვირთვის შემდეგ სისხლის სისტოლური და დიასტოლური წნევის მაჩვენებლები ყოველ მომდევნო ასაკში სულ უფრო მეტ ურთიერთდაცვლას განიცდიან.

შედეგებმა გვიჩვენა, რომ 8-დან 20 წლამდე ასაკის ძიუდოსტებში დატვირთვის დასრულებისას პულსური წნევა უფრო მეტად იმატებს (90.9%), ვიდრე საშუალო არტერიული წნევა (35.4%).

მიღებული მონაცემებიდან დგინდება, რომ სისხლის წნევის ერთი და იმავე მაჩვენებლების შედარების დროს მოსვენებულ მდგომარეობაში და დატვირთვის დასრულებისას განსხვავებული კანონზომიერებები მიიღება. კერძოდ: ასაკის მატების პარალელურად სისხლის წნევის ყველა სახის მონაცემი იზრდება. დატვირთვის დასრულებისას ისინი, როგორც რაოდენობრივი, ასევე პროცენტული მონაცემების მხრივ აჭარბებენ მოსვენებულ მდგომარეობაში განსაზღვრულ იმავე მაჩვენებლებს. ამ შემთხვევაში გამონაკლისს წარმოადგენს სისხლის დიასტოლური წნევა, რომელიც საშუალო მნიშვნელობების გათვალისწინებით საწყისი სიდიდიდან (მოსვენებული მდგომარეობა) დატვირთვის შემდეგ 2 ერთეულით მცირდება, პროცენტული შეფასების მხრივ კი ცვლილებას არ განიცდის.

ცხრილის ბოლო მწკრივში მიღებული შედეგებიდან ჩანს, რომ მოსვენებულ მდგომარეობაში ყველა ასაკის მონაცემთა გათვალისწინების მიხედვით, ძიუდოისტთა სისხლის სისტოლურ (103.7 მმ.) და დიასტოლურ (63.9 მმ.) წნევათა შორის არსებობს 62.3%-იანი სხვაობა. მასთან შედარებით, დატვირთვის დასრულებისას სისხლის წნევის ამავე მაჩვენებელთა შორის არსებული სხვაობა განსაკუთრებით მაღალ სიდიდეს, 169.4%-ს აღწევს (167.3 და 62.1 მმ.)

პულსური წნევის მაჩვენებელი, საწყის სიდიდესთან შედარებით, დატვირთვის დასრულებისას 164.3%-ით (39.8 და 105.2 მმ.) იმატებს.

საშუალო არტერიული წნევა, პულსური წნევისაგან განსხვავებით, შედარებით ნაკლებად იცვლება და ეს მაჩვენებელი 25.8%-ს შეადგენს (77.2 და 97.1 მმ.).

იმის განსაზღვრის მიზნით, თუ რამდენად ჰქონდა გაწვრთნილობის ფაქტორს მოსვენებულ მდგომარეობაში სისხლის სისტოლური და დიასტოლური წნევის სიდიდეებზე გავლენა, ჩვენი მონაცემები

(საშუალო მნიშვნელობები) შევადართ უვარჯიშებელ პირებზე მიღებულ იმავე სახის მაჩვენებლებთან (Beam, Adams, 2010; Arya, 2012), კვლევაში შესწავლილი ყველაზე შორეული, 20 წლის ასაკის მაგალითზე, რამდენადაც, ყველაზე უკეთ აქ უნდა ყოფილიყო გამოკვეთილი გაწვრთნილობის ფაქტორის გავლენა მონაცემთა ცვლილებაზე. 20 წლის ასაკში სისხლის სისტოლური წნევა უვარჯიშებლებში საშუალოდ 119 მმ-ს შეადგენს, ძიუდოისტებში - 11.8 მმ-ით ნაკლებს, 107.2 მმ-ს. დიასტოლური წნევის შემთხვევაში ეს სხვაობა შესაბამისად 11.7 მმ-ს უდრის (79-67.3 მმ.).

სისხლის წნევის მაჩვენებლების შესწავლა მოხდა დატვირთვის პირობების გათვალისწინებითაც ძიუდოისტებისა და უვარჯიშებელი პირების მაგალითზე. ამ შემთხვევაში გამოყენებული იქნა 10-დან 20 წლამდე ასაკის უვარჯიშებელ პირებზე მიღებული კვლევის შედეგები (Chiacchio et al., 2010), რომელთა თანახმადაც, გაუწვრთნელ ვაჟთა სისხლის წნევის საშუალო მაჩვენებლები მაქსიმალური ინტენსივობის რეჟიმში მუშაობისას შემდეგნაირად გამოიყურება: 10-11 წელი - 126/56 მმ; 12-13 წელი - 133/49 მმ; 14-15 წელი - 154/55 მმ; 16-17 წელი - 162/63 მმ; 18-19 წელი - 174/71 მმ, და 20 წელი - 182/71 მმ. როგორც მონაცემები აჩვენებს, უვარჯიშებელ ცდის პირებში 10-დან 20 წლამდე მაქსიმალური დატვირთვის დროს სისხლის სისტოლური წნევა 56 მმ-ით იზრდება (182-126 მმ.). ჩვენ მიერ გაწვრთნილ პირებზე მიღებული მონაცემების თანახმად, ეს სიდიდე უფრო დიდ მაჩვენებელს - 60.7 მმ-ს შეადგენს (205.2-144.5 მმ.). გარდა ამისა, 10 წლიდან გაწვრთნილ პირებში სისხლის სისტოლური წნევა 18.5 მმ-ით (144.5-126 მმ.) უფრო მაღალია უვარჯიშებელ პირებთან შედარებით. 20 წლისთვის ეს სხვაობა კიდევ 4.7 ერთეულით იზრდება და 23.2 მმ-ს შეადგენს (205.2-182 მმ.). საპირისპირო სურათი მიიღება სისხლის დიასტოლური წნევის სიდიდეთა შედარებისას და 20 წლისთვის გაწვრთნილებში სისხლის



წნევის ეს მაჩვენებელი 5.9 მმ-ით უფრო ნაკლებია, ვიდრე უვარჯიშებელ პირებში (71-65.1 მმ.). შედეგები აჩვენებს, რომ მაქსიმალური დატვირთვის პირობებში გაწვრთნილობის ფაქტორსა და სისხლის სისტოლური წნევის სიდიდეს შორის დადებითი კორელაციური კავშირი არსებობს. დიასტოლური წნევის შემთხვევაში კი უარყოფითი კორელაციური კავშირი მიიღება.

ზოგადად ცნობილია, რომ უფროსი ასაკის გაწვრთნილ პირებში, უვარჯიშებლებთან შედარებით, სისხლის სისტოლური წნევის მაჩვენებლები მაქსიმალური დატვირთვის დროს შედარებით უფრო მაღალ სიდიდეებს აღწევენ. ერთ-ერთი კვლევის შედეგების მიხედვით (Stratton et al., 1994), ეს სხვაობა საშუალოდ 18-20 მმ-ს შეადგენს. ჩვენს შემთხვევაში კი ეს მონაცემი შედარებით უფრო მეტს - 23.2 მმ-ს უტოლდება.

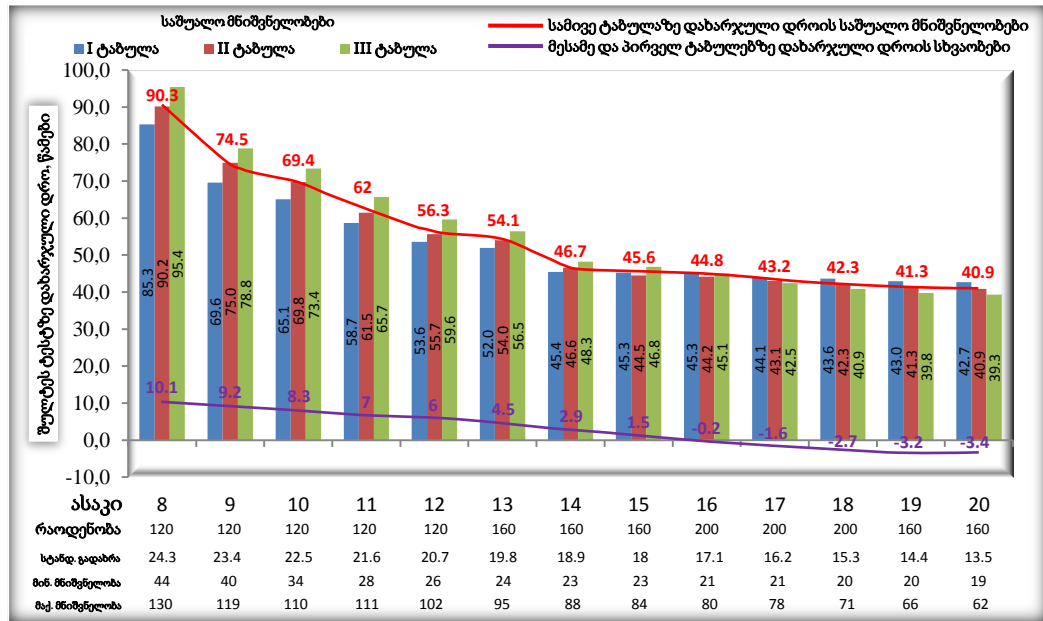
## თავი 3

### კოგნიტური განვითარება

#### 3.1. ყურადღების განაწილება და გადატანა

ცდის პირთა მიერ შულტეს ტესტის სამივე ტაბულაზე მუშაობის ამსახველი სტატისტიკური მონაცემები წარმოდგენილია მეექვსე გრაფიკზე.

გრაფიკი 6: ყურადღების კვლევის ძირითადი მახასიათებლები



შულტეს ტესტის შედეგები, რომლითაც მოზარდებში ყურადღების განაწილება და გადატანა შეისწავლებოდა, აჩვენებენ, რომ მასზე დახარჯული დროის მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების სიდიდეები 8 წლის ასაკში განსაკუთრებულ ვარიაციულ სახეს ატარებენ (44 და 130 წამი). თუმცა, ასაკის მატების პარალელურად, ისინი სულ უფრო მეტად უახლოვდებიან მოცემულ ასაკებში ნაჩვენებ

ყურადღების საშუალო მნიშვნელობებს და, შესაბამისად, სტანდარტული გადახრის მაჩვენებელიც მნიშვნელოვნად, 24.3-დან 13.5 ერთეულამდე მცირდება. მონაცემთა მინიმალური და მაქსიმალური მნიშვნელობების გაფანტულობის ზემოაღნიშნული შემჭიდროვების ტენდენციის მიზეზი, ასაკის მატების ფაქტორთან ერთად, შესაძლოა, დაკავშირებული იყოს კონკრეტული საქმიანობის შედეგად (სპორტული წვრთნის სტაჟი) ყურადღების გამოვლენის ერთგვარ სტაბილიზაციასთან.

რაც შეეხება შულტეს ტესტის ცალკეული ტაბულების გათვალისწინებით დახარჯული დროის საშუალო მნიშვნელობებს, ისინი ასაკის მიხედვით მუდმივი და არათანაბარი ბუნების კლებას განიცდიან. როგორც გრაფიკიდან ჩანს, 8 წლის ასაკის ბავშვების შემთხვევაში, საშუალო მნიშვნელობების მიხედვით, პირველ ტაბულასთან შედარებით (85.3 წმ.) მეორე (90.2 წმ.) და მესამე (95.4 წმ.) ტაბულებზე დახარჯული დრო განუხრელად იზრდება (განსვადი ტენდენცია). ბოლო ორ ტაბულაზე მუშაობისას შედეგების ამგვარი გაუარესების მაჩვენებელი 14 წლის ასაკამდე გრძელდება, მაგრამ ყოველ მომდევნო ტაბულაზე დახარჯული დროის ზრდა თანდათან უფრო მცირე მასშტაბებს იღებს.

15 და 16 წლის ასაკებში შეინიშნება გამოხატული ტენდენციის ერთგვარი ჩამოყალიბებლობა. 17-დან 20 წლის ჩათვლით (უფროსი ასაკი) კი ყოველ მომდევნო ტაბულაზე სულ უფრო ნაკლები დრო იხარჯება (გავარჯიშების ტენდენცია).

ამგვარად, მიღებულმა მონაცემებმა აჩვენა, რომ, ერთი მხრივ, ტაბულებზე დახარჯული დროის საშუალო მნიშვნელობები ასაკთან ერთად არათანაბრად, მაგრამ თანდათან მცირდებიან და, მეორე მხრივ, ტაბულიდან ტაბულამდე მონაცემთა შემცირების სხვადასხვაგვარ ტენდენციას ვხვდებით. აღნიშნული ორი პერსპექტივის შეჯამების

მიზნით, გრაფიკზე დატანილი იქნა ჰორიზონტალურ სიბრტყეში განლაგებული ორი ხაზი, რომელთა საფუძველზეც თითოეული ასაკისთვის მოხდა, როგორც ცდის პირთა მიერ ტესტის სამივე ტაბულაზე მუშაობის საშუალო მნიშვნელობის, ისე მესამე და პირველ ტაბულაზე დახარჯული დროის სხვაობათა წარმოდგენა.

გრაფიკის პირველ, წითელი ფერის ხაზზე გამოსახული მონაცემთა დინამიკა ნათლად გვიჩვენებს, რომ ტესტის სამივე ტაბულაზე დახარჯულ დროთა საშუალო მნიშვნელობის სიდიდეები ასაკის ზრდასთან ერთად არათანაბრად მცირდებიან. ამ ფონზე ორ ასაკობრივ ჯგუფში, 8-9 და 13-14 წლებში, შეინიშნება შედეგების გაუმჯობესების ნახტომისებრი ცვლილებები.

ვინაიდან, ძირითადად 8 წლის ასაკში ხდება საწვრთნელი მეცადინეობების დაწყება, 9 წლისთვის ტესტზე მუშაობის შედეგების გაუმჯობესების მიზეზი შესაძლებელია იყოს, როგორც ასაკის, ასევე წვრთნის ფაქტორი. ამ შემთხვევაში შედეგის გამოვლენაში აღნიშნული ფაქტორების ხვედრითი წილის განსაზღვრა არ მომხდარა, რამდენადაც, კვლევის ფორმატით ის არ იყო გათვალისწინებული. ამის საპირისპიროდ, 13-დან 14 წლამდე შედეგების ზრდა საკუთრივ ასაკობრივად უნდა იყოს დეტერმინირებული, რადგანაც ამ ასაკის ძიუდოისტებს სპორტული წვრთნის 5-6 წლიანი სტაჟი აქვთ და შედეგთა გაუმჯობესებაში წვრთნის ფაქტორი მინიმუმამდეა დაყვანილი.

გრაფიკის მეორე, იასამნისფერი ხაზოვანი გამოსახულება გვიჩვენებს, რომ მესამე ტაბულაზე უფრო მცირე დროის დახარჯვა, პირველ ტაბულასთან შედარებით, პირველად 16 წლის ასაკიდან გვხვდება. ამის გათვალისწინებით, ის თითქოს დაკავშირებული უნდა ყოფილიყო ყურადღების გაძლიერების ფაქტორთან, მაგრამ იქიდან გამომდინარე, რომ უკვე 14 წლიდან 20 წლამდე ყურადღების ფუნქცია

მნიშვნელოვანი ტემპებით აღარ უმჯობესდება (ზედა ხაზი) - მსგავსი შედეგი პიროვნული თვითრეგულაციის გაძლიერებაზე უნდა მიანიშნებდეს.

ჩვენმა კვლევამ გვიჩვენა, რომ ყურადღების გამოვლენის გაუმჯობესება ასაკობრივად არის დეტერმინირებული. ამავდროულად, მოცემულ საკითხზე ჩატარებული კვლევის შედეგებიდან დგინდება (Griciūtė, Paškevičius, 2010), რომ ყურადღების ფუნქციის გაძლიერება შეიძლება მიბმული იყოს სპორტული მოტივაციის ფაქტორთან, როგორც სპორტული მიღწევის (ნაკრების წევრობა) შედეგთან.

აღნიშნული კვლევების შედეგების შეპირისპირებამ ჩვენს წინაშე მოზარდ ძიუდოისტთა ყურადღების შესწავლაში კიდევ უფრო კომპლექსური მიდგომის საჭიროება დააყენა. კერძოდ, გავითვალისწინეთ რა უმცროს ასაკში მიღებული მონაცემების განსაკუთრებული ვარიაციულობა, ტალანტების გამოვლენის მიზნით, დავინტერესდით 8-9 წლის ყურადღების განვითარების ისეთი სახის მქონე ბავშვებით, რომლებსაც შესაძლოა ასაკობრივი დეტერმინაცია დაერღვიათ და ფაქტობრივად ეჩვენებინათ ისეთი მონაცემები, რომლებიც ტიპიურად 14 წლის ასაკში და 16 წლიდან არის დამახასიათებელი.

აღმოჩნდა, რომ 8-9 წლის ასაკის შესწავლილ მოზარდ ძიუდოისტთაგან ისეთი შედეგები, როგორც 14 წლის მოზარდებში ფიქსირდება (სამივე ტაბულაზე დახარჯული დროის საშუალო - 46.7 წმ.), აქვს 7.9%-ს. მათი რაოდენობის 6.3% კი ყურადღების ისეთი მაჩვენებლებით ხასიათდება, როგორც ეს 16 წლისა და უფროსი ასაკის ძიუდოისტებს გააჩნიათ (პირველ ტაბულასთან შედარებით, მესამე ტაბულაზე საშუალოდ 0.2-დან 3.4 წამამდე უფრო ნაკლები დროის დახარჯვა). აღნიშნული ბავშვების შესაძლო განსაკუთრებული სპორტული უნარიანობის განსაზღვრის თაობაზე გამოიკითხნენ მათი

პირადი მწვრთნელები, რომლებმაც ამ მხრივ მოზარდთა აბსოლუტურ უმრავლესობაზე დადებითი პასუხები დაადასტურეს. აღნიშნულმა ფაქტმა თავის მხრივ, ტესტის პროგნოსტული ღირებულება დაადასტურა და ხაზი გაუსვა მოზარდებში ყურადღების მახასიათებლების გამოვლენის საფუძველზე ფსიქოლოგიური ნიშნით სპორტული შესაძლებლობის განსაზღვრის ეფექტურობას.

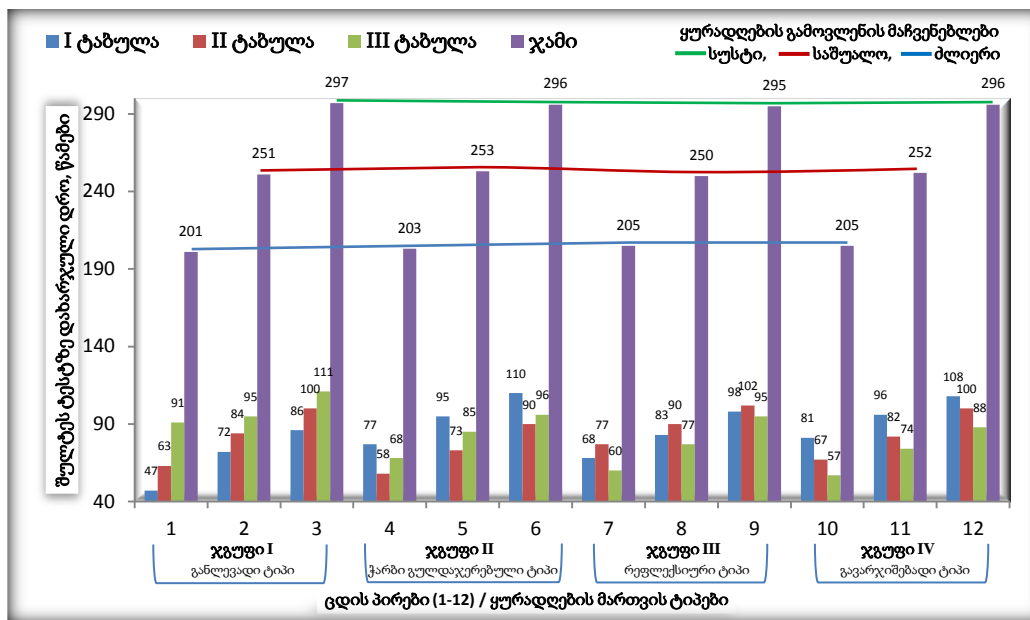
მიღებული შედეგები, რომლებიც 8-9 წლის ბავშვთა საკმაოდ მცირე პროცენტულ რაოდენობაში ფიქსირდება (7.9% და 6.3%), შესაძლოა, დაკავშირებული იყოს დაწყებითი სასკოლო ასაკის აღზრდის იმ სტილთან, რომელიც ხელს უწყობს რეგულაციური პროცესების ადრეულ ჩამოყალიბებას, კერძოდ კი, ყურადღების მდგრადობის ფორმირებას და მაჩვენებელი იყოს გამორჩეულად მაღალი მომავალი სპორტული შედეგისა.

### **3.2. ყურადღების სუბიექტური ფაქტორი**

კვლევის პროცესში, ცალკეული ინდივიდის მიერ შულტეს ტესტზე მუშაობის ამსახველი შედეგების მიხედვით, სხვადასხვა სახის სურათი გამოვლინდა. კერძოდ: აღმოჩნდა, რომ ერთი და იმავე ასაკის ცდის პირებთან ერთი მოზარდის შემთხვევაში მონაცემები ტაბულიდან-ტაბულამდე უარესდებოდა, მეორის შემთხვევაში კი მათ საპირისპირო ტენდენცია ჰქონდათ. უფრო მეტიც, ზოგჯერ სამივე ტაბულის საერთო ჯამს ერთი და იმავე ასაკის ორი მოზარდის შემთხვევაში შესაძლოა ერთი და იგივე რაოდენობა შეედგინა, თუმცა თითოეულ ტაბულაზე დახარჯული დრო რადიკალურად ყოფილიყო განსხვავებული (ამასთან, ტაბულათა რიგითობის მიხედვით მონაცემთა ვარიაციულობა უმცროსი ასაკის მოზარდებში უფრო შეინიშნება, ვიდრე უფროს ასაკში, რომელთა მაჩვენებლებიც ჩვენი კვლევის მიხედვით უფრო ჰომოგენური იყო). აღნიშნულმა ფაქტმა მიღებულ შედეგებზე ყურადღების სუბიექტური ფაქტორის დამოკიდებულება გამოავლინა და აჩვენა, რომ ყურადღების ძირითადი მახასიათებლისაგან განსხვავებით, ის ბავშვთა შინაგანი, სპორტული ხასიათიდან უნდა მომდინარეობდეს.

მიღებული მონაცემების სხვადასხვა ვარიანტთა საილუსტრაციოდ, წარმოდგენილია მეშვიდე გრაფიკი. მასზე 8-9 წლის იმ 12 მოზარდის მაჩვენებლებია ასახული, რომლებიც ნათლად წარმოაჩინენ ტიპიურ ვარიანტებს. გრაფიკზე ცდის პირთა მონაცემები ტაბულებზე დახარჯული დროის ვარიაციულობის სპეციფიკიდან გამომდინარე, ოთხ ჯგუფად არის წარმოდგენილი. თითოეულ ჯგუფში ამ ნიშნით გაერთიანდა ის სამ-სამი ბავშვი, რომლებსაც ტესტზე დახარჯული დროის მიხედვით დაბალი, ზომიერი და მაღალი ჯამური მონაცემები გააჩნდათ და ამდენად, ყურადღების ძირითადი მახასიათებლის მიხედვით სუსტი, საშუალო და ძლიერი მაჩვენებლები გამოავლინეს.

## გრაფიკი 7: ყურადღების ტიპოლოგიური მახასიათებლები



როგორც გრაფიკიდან ჩანს, თითოეული ბავშვის მიერ ტაბულებზე დახარჯული დროის აღმნიშვნელ მონაცემებს მეოთხე სვეტობრივი პანელიც ახლავს, რომელიც კონკრეტული ცდის პირის მიერ სამივე ტაბულაზე დახარჯული დროის ჯამს აღნიშნავს. ამ პანელის გრაფიკზე დატანა კვლევის მონაცემების ანალიზისათვის მნიშვნელოვანია იმის საჩვენებლად, რომ მოზარდები, რომლებიც ერთმანეთს ემსგავსებიან პირველ, მეორე და მესამე ტაბულაზე ნაჩვენები შედეგების ურთიერთმიმართების მიხედვით, შეიძლება განსხვავდებოდნენ ტესტზე დახარჯული დროის მთლიანი მაჩვენებლებით და პირიქით, მცირე, საშუალო და გაზრდილი დროითი მონაცემები შესაძლოა შეგვხვდეს ოთხივე ტიპის ჯგუფში. მაგალითად, რიგით პირველი ცდის პირის მიერ ტესტის სამივე ტაბულაზე დახარჯული დროის საერთო ჯამი (201 წმ.) რამდენადმე ემთხვევა მეოთხე (203 წმ.), მეშვიდე (205 წმ.) და მეთათე (205 წმ.) ცდის პირთა მიერ დახარჯულ დროს. მეორე ცდის პირის შედეგი (251 წმ.) შესაბამისად - მეხუთე (253 წმ.), მერვე (250 წმ.) და მეთერთმეტე (252 წმ.) ცდის პირთა შედეგებს. მესამე ცდის პირის



შედეგი (297 წმ.) კი - მეექვსე (296 წმ.), მეცხრე (295 წმ.) და მეთორმეტე (296 წმ.) ცდის პირების შედეგებს.

ჯგუფი I: პირველ ჯგუფში ის სამი მოზარდი გაერთიანდა, რომელთა შედეგიც ტაბულიდან ტაბულამდე უარესდება. შედეგების თანდათანობითი გაუარესების მიზეზი შესაძლოა, ნებისყოფის ან მოტივის სისუსტე იყოს, რომელიც დაკისრებული დავალების (ტესტის მაქსიმალურად მცირე დროში შესრულება) არადამაკმაყოფილებლად შესრულების მიზეზი გახდა. ამ გარემოებამ ხასიათის განლევადი ტიპის გამოკვეთის შესაძლებლობა მოგვცა.

ჯგუფი II: მეორე ჯგუფში იმ მოზარდთა მონაცემებია წარმოდგენილი, რომლებმაც პირველ ტაბულაზე მცირე დრო მეორე ტაბულაზე მუშაობას მოანდომეს და შედეგი გააუმჯობესეს. თუმცა ეს ტენდენცია ვეღარ შეინარჩუნეს და მესამე ტაბულაზე მუშაობისას, მეორე ტაბულასთან შედარებით, შედეგები გააუარესეს. ყურადღების გამოვლენის ამგვარმა ხასიათმა მათი სახით გადაჭარბებული (ჭარბი) გულდაჯერებულობის მქონე ტიპები გამოავლინა<sup>9</sup>.

ჯგუფი III: მესამე ჯგუფი ისეთი ცდის პირებისაგან დაკომპლექტდა, რომლებმაც, პირველ ტაბულასთან შედარებით, მეორე ტაბულაზე მუშაობისას შედეგები გააუარესეს, თუმცა მაინც მოახერხეს ძალების (ყურადღების) კონცენტრირება და საბოლოოდ, მესამე ტაბულაზე მაინც გამოავლინეს თავისი შესაძლებლობის მაქსიმუმი, რაც ტაბულაზე დახარჯული დროის შემცირებაში, ესე იგი შედეგების გაუმჯობესებაში

---

<sup>9</sup> ჭარბი გულდაჯერებულობა ხელს უშლის ოპტიმალური აგრესიული და სტრესული მდგომარეობის შექმნას და ხელშემშლელ ფაქტორად გვევლინება წარმატების მიღწევის პროცესში (ყოლბაია, 2003). ის უნდა განირჩეს ოპტიმალური გულდაჯერებულობისაგან, რომელიც ხელს უწყობს ყურადღების კონცენტრაციას საჭირო საგნებზე და ამდენად, სპორტული ქცევის ეფექტური განხორციელების მნიშვნელოვანი წინაპირობაა.

გამოიხატა. ისინი ხასიათის გამოვლენილი ბუნების მიხედვით მიკუთვნებულნი იქნან რეფლექსიურ ტიპებს.

ჯგუფი IV: მეოთხე ჯგუფში ის ცდის პირები გაერთიანდნენ, რომლებიც ყოველ მომდევნო ტაბულაზე სულ უფრო მცირე დროს ხარჯავდნენ და შედეგებს აუმჯობესებდნენ. მათ გამოავლინეს ნამდვილი მებრძოლი ხასიათი და, ბუნებრივია, ყველაზე საუკეთესო შედეგი აჩვენეს მოცემულ ოთხ ჯგუფში. ამის გამო, ისინი ხასიათის (ყურადღების მართვის) გავარჯიშებად ტიპებს იქნენ მიკუთვნებულნი.

მეშვიდე გრაფიკზე სპეციფიკურ ასაკობრივ ჭრილში წარმოდგენილი მონაცემები (8-9 წლები - რომლებიც ყველაზე მნიშვნელოვანია სპორტული კარიერის პროგნოზირების გაკეთებისათვის) დასახული ამოცანის მიღწევის ხარისხზე, მოზარდის კოგნიტური ფუნქციონირების (ყურადღების ზოგადი მახასიათებელი) გარდა, ნათლად წარმოაჩენს მისი შინაგანი ფაქტორის (სპორტული ხასიათის) ეფექტს, რომელიც თავის მხრივ, ყურადღების სუბიექტური ფაქტორის სახესა და მისი მართვის ტიპს აყალიბებს.

## დასკვნები

ბიომოტორული სფერო ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, ხელის ძალისა და წელის ძალის რაოდენობრივი მაჩვენებლების ზრდის მიხედვით უფრო მეტად დამოკიდებულია წონის ფაქტორზე, ვიდრე ასაკზე. მათზე მოქმედებს სტანდარტული ფიზიკური დატვირთვის ფაქტორიც: საშუალოების მიხედვით ძიუდოსტებში ის ხელის ძალას 3.8%-ით, ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობას 5.7%-ით და წელის ძალას 7.8%-ით ზრდის.

აღნიშნულ მახასიათებელთაგან ექსპერიმენტულ ჯგუფში, 8-12 წლების შუალედის გათვალისწინებით, მინიმუმ 6.2% (9 წელი) და მაქსიმუმ 36.3%-ით (12 წელი) უფრო მაღალი შედეგები ფიქსირდება, ვიდრე საკონტროლო ჯგუფში, რაც პირდაპირ მიანიშნებს მონაცემთა ზრდაზე ძიუდოში წვრთნის სპეციფიკურობისა და ხანგრძლიობის ზეგავლენას.

ბიომოტორული განვითარება ფილტვების სასიცოცხლო ტევადობის, ხელის ძალისა და წელის ძალის მაგალითზე ყველაზე მეტად ვლინდება 13-15 წლის ასაკში. ამასთან, სამივე მონაცემს შორის არსებობს დადებითი კორელაციური კავშირი, რომელიც სუნთქვაში მონაწილე კუნთებისა და საყრდენ-მამოძრავებელი აპარატის, ესე იგი, ბიოლოგიურ და მოტორულ სისტემათა განვითარების დინამიკის მყარ კავშირ-ურთიერთობაზე მიუთითებს. ამის გამო მოცემულ ასაკებში, ერთი მხრივ, სუნთქვითი და ძალისმიერი შესაძლებლობების განმავითარებელ ვარჯიშთა მოცულობისა და ინტენსივობის მკვეთრი გაზრდის შესაძლებლობა იქმნება, მაგრამ, მეორე მხრივ, უნდა მოხდეს ამ პარამეტრებზე აქცენტირების მონაცვლეობა, რაც სისტემათა პარალელური განვითარების გათვალისწინებით, ორგანიზმის კრიზისული პერიოდისათვის ნაკლები საფრთხის შემცველი იქნება.

**ფუნქციური სფერო** ძიუდოისტათვის ყოველ მომდევნო ასაკში რაოდენობრივი და თვისობრივი განსხვავებულობის ნიშნებს იძენს. აღნიშნულის ნათელ მაგალითს წარმოადგენს სწრაფგამძლეობის ტესტის შედეგები, რომლის მიხედვითაც, 8 წელთან შედარებით, 20 წლის ასაკში შესრულებული სამუშაო გაცილებით მაღალია და საშუალოდ 49.3%-ით უფრო მეტი გდებები სრულდება. ამის პარალელურად, მიღებული დატვირთვის შედეგად მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით, გულისცემის სიხშირე 9.6%-ით, სუნთქვის სიხშირე კი 36.3%-ით უფრო ნაკლებ სიდიდეებს აღწევს.

**სუნთქვის სიხშირე** ყოველი მომდევნო ასაკისათვის უვარჯიშებელ მოზარდთაგან განსხვავებით ძიუდოისტებში უფრო ინტენსიური ტემპებით იცვლება. 8-დან 18 წლამდე მოსვენებულ მდგომარეობაში უვარჯიშებელ პირებში სუნთქვის სიხშირე საშუალოდ 5.4 ერთეულით მცირდება, რაც ასაკობრივად დეტერმინირებულია. ამავე ასაკის ძიუდოისტებში ეს მონაცემი დამატებით 2.8 ერთეულით (8.2-მდე) იკლებს და ძიუდოში წვრთნის ფაქტორის გავლენას ექვემდებარება.

**გულისცემის სიხშირე** მოსვენებული მდგომარეობისას 8-დან 18 წლის ასაკის უვარჯიშებელ პირებში საშუალოდ 18 ერთეულით მცირდება და ეს ფაქტი ასაკობრივ დეტერმინაციაზე მიუთითებს. ძიუდოში მოვარჯიშეთათვის აღნიშნული მონაცემი დამატებით 5.9 ერთეულით იკლებს (23.9-მდე), რაც წვრთნის ფაქტორის გავლენით არის განპირობებული.

**წვრთნისა და ასაკის ფაქტორების გავლენას ექვემდებარება** გულისცემის მაქსიმალური სიხშირეც: ეს სიდიდე 20-22 წლის ასაკების მაგალითზე უვარჯიშებელი პირების მონაცემებთან შედარებით, ძიუდოში წვრთნის შედეგად, 7.1 ერთეულით უფრო მაღალია და 196-ს

უტოლდება; მაგრამ, ამის საპირისპიროდ, ბიოლოგიური დეტერმინირებულობიდან გამომდინარე, მას ახასიათებს კლების ტენდენცია და 8-დან 20 წლამდე ყოველწლიურად საშუალოდ 1.2 ერთეულით (212-დან 196-მდე) მცირდება.

გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის ერთი წუთის განმავლობაში განსაზღვრის მიზნით გამოყენებული მეთოდები სიზუსტის მიხედვით მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან. ამ მხრივ 1-60 წამიანი ინტერვალის გამოყენება (უწყვეტი რეგისტრაციის მეთოდი) ერთადერთი სწორი გადაწყვეტაა. მოცემული მეთოდით მიღებული გულისცემის მაქსიმალური სიხშირის საშუალო მნიშვნელობა 8-20 წლის ასაკის ცდის პირთა საერთო მონაცემების მიხედვით 173.9-ს შეადგენს წუთში. მასთან შედარებით, 1-10 წამიანი ინტერვალის (მეთოდის) გამოყენება 10.8%-იან ცდომილებას იძლევა (192.6 დ/წთ.) და, ამის გამო, მათ შორის 1-15 და 1-30 წამიანი ინტერვალებთან ერთად, სპორტულ პრაქტიკაში მისი გამოყენების არასანდოობაზე მიუთითებს.

ს ი ს ხ ლ ი ს წ ნ ე ვ ა ასაკისა და გაწვრთნილობის ფაქტორების ზემოქმედების მიხედვით მნიშვნელოვან ცვლილებებს განიცდის. მოსვენებულ მდგომარეობაში 20 წლის უვარჯიშებელი პირების სისხლის წნევის საშუალო მნიშვნელობებთან შედარებით (119/79 მმ.) - რომლებიც ბიოლოგიური კანონზომიერებიდან გამომდინარე, ასაკობრივად არის დეტერმინირებული - ძიუდოისტათვის უფრო დაბალი სიდიდეები მიიღება. ამ შემთხვევაში სისტოლური წნევა 11.8 მმ-ით, დიასტოლური კი 11.7 მმ-ით უფრო დაბალია (107.2/67.3 მმ.). აღნიშნული ცვლილება წვრთნის ფაქტორით არის განპირობებული.

დატვირთვის დასრულებისას სისხლის სისტოლური წნევა შესწავლილი ასაკებიდან ყველაზე მაღალ ნიშნულს 20 წლისთვის აღწევს და საშუალოდ 205.2 მმ-ს შეადგენს. ეს მაჩვენებელი 8 წელთან

შედარებით (131.5 მმ.) 56%-ით უფრო მაღალია; მსგავსი ტენდენციით ხასიათდება სისხლის სისტოლური წნევის მაჩვენებლის ზრდა ცალკეული ასაკების მაგალითზეც. კერძოდ: თუ 8 წლის ასაკში სისხლის სისტოლური წნევა დატვირთვის შემდეგ მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით საშუალოდ 31.3 მმ-ით (31.2%) იზრდება, 20 წლისთვის ეს მაჩვენებელი გაცილებით უფრო მეტად, 98 მმ-ით (91.4%) მატულობს. ეს ფაქტი ნათლად აჩვენებს ფიზიკური დატვირთვის პირობებში სისხლის წნევის მატების დადებით დამოკიდებულებას ასაკისა და გაწვრთნილობის ზრდის ფაქტორებთან მიმართებაში. მისგან განსხვავებით, დიასტოლური წნევა დატვირთვის დასრულებისას, მოსვენებულ მდგომარეობასთან შედარებით, მნიშვნელოვან ცვლილებებს არ განიცდის, კლების ტენდენციით ხასიათდება და ყოველი ასაკისთვის საშუალოდ 2 მმ-დე მცირდება.

სისხლის სისტოლური წნევის ზღვრული მაჩვენებლები ასაკთან ერთად პირდაპირ უკავშირდებიან გაწვრთნილობის ხარისხს: მაქსიმალური დატვირთვის დროს 20 წლის ძიუდოისტებში, უვარჯიშებლებთან შედარებით, სისხლის სისტოლური წნევა საშუალოდ 23.2 მმ-ით უფრო მეტად იმატებს. დიასტოლური წნევა კი ამ მხრივ საპირისპირო სურათს იძლევა და 5.9 მმ-ით უფრო ნაკლებ სიდიდეს შეადგენს.

ფუნქციური განვითარება ძიუდოისტათვის ზოგადი ბიოლოგიური კანონზომიერების ფარგლებს სცილდება და მისთვის დამახასიათებელ ნორმებს ადგენს. შესწავლილ მახასიათებელთა რაოდენობრივი მაჩვენებლები მოსვენებულ მდგომარეობაში, დატვირთვის დასრულებისას და აღდგენის ფაზაში, ასაკისა და გაწვრთნილობის ფაქტორების პირდაპირი ზეგავლენით ხასიათდებიან, რაც განსაზღვრული ხარისხით ფუნქციური სისტემის ეკონომიურად მუშაობაში ვლინდება.

კოგნიტური სფერო, კერძოდ კი ყურადღების განაწილებისა და გადატანის ის ძირითადი მახასიათებელი - რომელიც შეფასების არჩეული მაჩვენებლების მიხედვით იქნა გამოვლენილი - ძიუდოთი დაკავებულ მოზარდებში 8-დან 12 წლამდე თანდათან ძლიერდება. ამ მხრივ საგულისხმოა 13-14 წლები, როდესაც ის ნახტომისებრად უმჯობესდება, შემდგომ კი მკვეთრ ცვლილებებს აღარ განიცდის.

16 წლისა და უფროსი ასაკის ძიუდოისტათვის დამახასიათებელი ხდება „მობილიზაციის ეფექტი“ - ყოველ მომდევნო დავალებაზე (ტაბულაზე) უფრო მცირე დროის დახარჯვა. ეს მოვლენა ყურადღების სუბიექტური ფაქტორისა და, შესაბამისად, მოზარდთა პიროვნული თვითრეგულაციის უნარის გაძლიერების მაჩვენებელია, რაც მნიშვნელოვან რესურსს უნდა ქმნიდეს სპორტული წარმატებისათვის.

ყურადღების როგორც გადანაცვლებისა და განაწილების ფუნქციების, ისე მისი სუბიექტური ფაქტორის აღნიშნული მაჩვენებლები, ასაკისა და წვრთნის ხანგრძლივობის მატებასთან ერთად სტაბილიზდებიან და სტანდარტული გადახრის მიხედვით 8-დან 20 წლამდე 44.4%-ით (24.3-დან 13.5-მდე) მცირდებიან.

8-9 წლის ბავშვებში გამოიყო ყურადღების მართვის (ყურადღების სუბიექტური ფაქტორი) ოთხი ტიპი: განლევადი ტიპი (თანდათან აუარესებს შედეგს); ჭარბი გულდაჯერებული ტიპი (ჯერ აუმჯობესებს და შემდეგ აუარესებს შედეგს); რეფლექსიური ტიპი (შედეგის გაუარესების შემდგომ ისევ აუმჯობესებს მას) და გავარჯიშებადი ტიპი (თანდათან აუმჯობესებს შედეგს). მათ ვხვდებით ყურადღების გადანაცვლება/განაწილების მიხედვით როგორც სუსტად, ისე ძლიერად გამოვლენილი თვისებების მქონე ცდის პირებში და ამ მოვლენას მწვრთნელთა შეფასებით ბავშვების სპორტული წარმატების დიაგნოსტიკური ვალიდობა გააჩნია.

8-9 წლის ბავშვთაგან 7.9% ავლენს ყურადღების გადანაცვლება/განაწილების ისეთ ძირითად მაჩვენებლებს, რომლებიც ტიპურად 14 წლის მოზარდებში გვხვდებიან. 16 წლისა და უფროსი ასაკისთვის დამახასიათებელი ყურადღების სუბიექტური ფაქტორით განსაზღვრული „მობილიზაციის ეფექტით“ კი ხასიათდება 6.3%. ამგვარი მონაცემების მქონე ბავშვების ლონგიტუდური შესწავლა მნიშვნელოვანია ძიუდოში წარმატებული კარიერისათვის პროგნოსტული ფსიქიკური მახასიათებლების დასადგენად.

**ძიუდოსტა სპორტული ფუნქციონირების პარამეტრები** - რომლებიც დისერტაციის ცხრილებსა და გრაფიკებზე წარმოდგენილი ბიომეტრიული, ფუნქციური და კოგნიტიური სფეროების სტანდარტულ-რაოდენობრივ მაჩვენებლებს ეყრდნობიან - შესაძლებელს ხდიან, მოცემულ ფარგლებში ეფექტურად განხორციელდეს ცალკეული ასაკისა და წონის ძიუდოსტა ძლიერი და სუსტი მხარეების ზუსტი გამოვლენა.

ამასთან, ეს პარამეტრები სისტემატიური საწვრთნელი პროცესის დაწყების წინმსწრებად, სპორტული უნარიანობის დროული დიაგნოსტიკის საფუძველზე, ხელს უწყობენ სელექციის პრობლემის გადაწყვეტას და ისეთი მონაცემების მქონე მოზარდების აღმოჩენას, რომლებზედაც ინდივიდუალურად მორგებული პროგრამებისა და შესატყვისი სასწავლო-საწვრთნელი სტრატეგიის შემუშავების სახით აუცილებლად უნდა იქნას გადატანილი ყურადღება, როგორც სპორტის მოცემული სახეობისათვის ტალანტური შესაძლებლობის მქონე პირებზე.



## ბიბლიოგრაფია

- Akinpelu, D., Gonzalez, J., Pearlman, J. et al.** (2010). *Treadmill stress testing*. [06 03 2012]. Internet link: <http://emedicine.medscape.com/article/1827089-overview#showall>.
- Akşit, T., Vural, F., Nalcakan, G., Zeki Ozkol, M.** (2010). *Anthropometric and biomotor variables of the Turkish young national judo team*. [06 03 2012]. Internet link: <http://www.bilalcoban.com/index.php?id=dokuman&islem=oku&yer=2&kat=10&no=727>.
- Amorose, A., Horn, T.** (2000). Intrinsic motivation: Relationships with collegiate athletes' gender, scholarship status and perceptions of their coaches' behaviour. *Journal of Sport Exercise Psychology*, 22 (1), 63-84.
- Andersen, L., Rasmusen, H., Madsen, J., Hansen, P.** (2010). Heart screening of elite athletes. *Ugeskrift For Laeger*, 172, 3339-3342.
- Arya, N.** (2012). *Average blood pressure chart by age*. [19 03 2012]. Internet link: <http://www.buzzle.com/articles/blood-pressure-chart.html>.
- Bala, G., Drid, P.** (2010). Anthropometric and motor features of young judoists in Vojvodina. *Statistics*, 34, 1347-1353.
- Balogun, J., Akomolafe, C., Amusa, L.** (1991). Grip strength: effects of testing posture and elbow position. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 72, 280-283.
- Banovic, I.** (2001). Possible judo performance prediction based on certain motor abilities and technical knowledge assessment. *Kinesiology*, 33 (2), 191-206.
- Beam, W., Adams, G.** (2010). *Exercise physiology (Sixth Edition)*. McGraw-Hill.
- Biersteker, M., Biersteker, P.** (1985). Vital capacity in trained and untrained healthy young adults in the Netherlands. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 54 (1), 46-53.

- Blais, L., Trilles, F., Lacouture, P.** (2007). Validation of a specific machine to the strength training of judokas. *Journal of strength and conditioning research*, 21 (2), 409-412.
- Bohannon, R.** (2001). Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. *Perceptual and motor skills*, 93 (2), 323-328.
- Bompa, T., Haff, G.** (2009). *Periodization: theory and methodology of training*. Human Kinetics.
- Brooks, G., Fahey, T.** (1984). *Exercise physiology: Human bioenergetics and its application*. New York: John Wiley & Sons.
- Callister, R., Callister, R.J., Staron, R. et al.** (1991). Physiological characteristics of elite judo athletes. *International Journal of Sports Medicine*, 12 (2), 196-203.
- Chiacchio, M., Omar, A., Suau, R.** (2010). Blood pressure response to exercise testing. *Apunts Med Esport*, 45 (167), 191-200.
- Chodala, A., Kalina, R., Kulasa, J.** (2006). Dependence of physical fitness and somatic traits effectiveness of judo fighting (ne-waza). *1st World Scientific Congress of Combat Sports and Martial Arts*, 18-19.
- Claessens, A., Beunen, G., Wellens, R., Geldof, G.** (1987). Somatotype and body structure of world top judoists. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 27 (1), 105-113.
- Clarys, P., Ramon, K., Hagman, F. et al.** (2010). Influence of weight reduction on physical performance capacity in judokas. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2 (1), 71-76.
- Cole, C., Blackstone, E., Pashkow, F. et al.** (1999). Heart-rate recovery immediately after exercise as a predictor of mortality. *New England Journal of Medicine*, 341, 1351-1357.
- Cooney, W.** (1995). Hand strength: normative values. *The journal of hand surgery*, 20, 1057-1058.

- Daida, H., Allison, T., Squires, R. et al. (1996).** Peak exercise blood pressure stratified by age and gender in apparently healthy subjects. *Mayo Clinic proceedings*, 71 (5), 445-452.
- De Smet, L., Tirez, B., Stappaerts, K. (1998).** Effect of forearm rotation on grip strength. *Acta Orthopaedica Belgica*, 64 (4), 360-362.
- De Smet, L., Vercammen, A. (2001).** Grip strength in children. *Journal of pediatric orthopaedics*, 10 (4), 352-354.
- Dopsaj, M., Koropanovski, N., Vuckovic, G. et al. (2007).** Maximal isometric hand grip force in well-trained university students in Serbia: Descriptive, functional and sexual dimorphic model. *Serbian Journal of Sports Sciences*, 1 (4), 138-147.
- Dopsaj, M., Ivanović, J., Blagojević, M. et al. (2009).** Basic and specific characteristics of the hand grip explosive force and time parameters in different strength trained population. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3 (2), 177-193.
- Engels, H., Zhu, W., Moffatt, R. (1998).** An empirical evaluation of the prediction of maximal heart rate. *Research quarterly for exercise and sport*, 69 (1), 94-98.
- Esco, M., Olson, M., Williford, H. et al. (2010).** The relationship between resting heart rate variability and heart rate recovery. *Clinical Autonomic Research*, 20 (1), 33-38.
- Fitzgerald, M., Tanaka, H., Tran, Z., Seals, D. (1997).** Age-related declines in maximal aerobic capacity in regularly exercising vs. sedentary women: a meta-analysis. *Journal of Applied Physiology*, 83, 160-165.
- Fleming, S., Thompson, M., Stevens, R. et al. (2011).** Normal ranges of heart rate and respiratory rate in children from birth to 18 years of age: a systematic review of observational studies. *The Lancet*, 377 (9770), 1011-1018.

- Fletcher**, G., Froelicher, V., Hartley, L. et al. (1990). Exercise standards. A statement for health professionals from the American Heart Association. *Circulation*, 82, 2286-2322.
- Franchini**, E., Takito, M., Kiss, M. (2000). Somatotype, corporal composition and isometric strength on different periods of the training plan for junior judo athletes. *Revista Treinamento Desportivo*, 5 (2), 4-10.
- Franchini**, E., Takito, M., Kiss, M. et al. (2005a). Physical fitness and anthropometrical differences between elite and non-elite judo players. *Biology of Sport*, 22 (4), 315-328.
- Franchini**, E., Takito, M., Bertuzzi, R. (2005b). Morphological, physiological and technical variables in high-level college judoists. *Archives of Budo*, 1, 1-7.
- Franchini**, E., Nunes, A., Moraes, J., Del Vecchio, F. (2007). Physical fitness and anthropometrical profile of the Brazilian male judo team. *Journal of physiological anthropology*, 26 (2), 59-67.
- Franchini**, E., Del Vecchio, F., Matsushigue, K., Artioli, G. (2011). Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*, 41 (2), 147-166.
- Froelicher**, V., Myers, J. (2000). *Exercise and the heart (fourth edition)*. Philadelphia: W.B. Saunders Company.
- García**, R., Luque, G. (2007). Physiological profile of judokas. A review. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 3 (7), 25-33.
- Gaspari**, A. (2011). The comparison of modality on maximal heart rate. *Exercise Sport Science*, 1-25.
- Gellish**, R., Goslin, B., Olson, R. et al. (2007). Longitudinal modeling of the relationship between age and maximal heart rate. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39 (5), 822-829.
- Gibbons**, R. (2002). Abnormal heart-rate recovery after exercise. *The Lancet*, 359 (9317), 1536-1537.

- Gordeev, S.** (2008). Cognitive functions and the state of nonspecific brain systems in panic disorders. *Neuroscience and Behavioral Physiology*, 38 (7), 707-714.
- Graettinger, W., Smith, D., Neutel, J. et al.** (1995). Relationship of left ventricular structure to maximal heart rate during exercise. *Chest*, 107 (2), 341-345.
- Griciūtė, A., Paškevičius, M.** (2010). Complex evaluation of personality peculiarities and cognitive process of judo players (men and women). *Education. Physical training. Sport*, 1 (76), 63-70.
- Guy, M., Piatt, C., Himmelberg, L. et al.** (1996). Isometric strength measurements as predictors of physical performance in college men. *IAHPERD (Electronic Journal)*, 30 (1).
- Häger-Ross, C., Rösblad, B.** (2002). Norms for grip strength in children aged 4-16 years. *Acta paediatrica*, 91 (6), 617-625.
- Hansen, H., Jørgensen, O., Hyldebrandt, N.** (1985). Blood pressure in children, measured at rest and during exertion. *Acta medica Scandinavica Supplementum*, 693, 47-50.
- Headley, J.** (2002). *Invasive hemodynamic monitoring: Physiological principles and clinical applications*. Edwards Lifesciences.
- Hollerbach, A., Sneed, N.** (1990). Accuracy of radial pulse assessment by length of counting interval. *Heart lung the journal of critical care*, 19 (3), 258-264.
- Home gym for you.** (2011). *Heart rate*. [06 03 2012]. Internet link: <http://www.homegymforyou.com/heart-rate/>.
- Houvenaeghel, M., Bizzaric, C., Giallurachisb, D., Demelasb, J.** (2005). Continuous recording of heart rate during specific exercises of judo. *Science & Sports*, 20 (1), 27-32.

- Hwu, Y., Coates, V., Lin, F. (2000).** A Study of the effectiveness of different measuring times and counting methods of human radial pulse rates. *Journal of Clinical Nursing*, 9, 146-152.
- Incel, N., Ceceli, E., Durukan, P. et al. (2002).** Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Medical Journal*, 43 (5), 234-237.
- Iwai, K., Okada, T., Nakazato, K. et al. (2008).** Sport-specific characteristics of trunk muscles in collegiate wrestlers and judokas. *Journal of strength and conditioning research*, 22 (2), 350-358.
- Jagiello, W., Kalina, R. (2007).** Properties of motor development in young judokas. *Journal of Human Kinetics*, 17, 113-120.
- Jouven, X., Empana, J., Schwartz, P. et al. (2005).** Heart-rate profile during exercise as a predictor of sudden death. *The New England Journal of Medicine*, 352, 1951-1958.
- Kasikçioğlu, E., Oflaz, H., Akhan, H. et al. (2005).** Peak pulse pressure during exercise and left ventricular hypertrophy in athletes. *Anadolu Karadiyol Derg*, 5, 64-65.
- Kort, H., Hendriks, H. (1992).** A comparison of selected isokinetic trunk strength parameters of elite male judo competitors and cyclists. *Journal of orthopaedic and sports physical therapy*, 16 (2), 92-96.
- Larry Kenney, W., Wilmore, J., Costril, D. (2011).** *Physiology of Sport and Exercise (5th Edition)*. Human Kinetics.
- Laskowski, R., Wysocki, K., Multan, A., Haga, S. (2008).** Changes in cardiac structure and function among elite judoists resulting from long-term judo practice. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 48 (3), 366-370.
- Leyk, D., Gorges, W., Ridder, D. et al. (2007).** Hand-grip strength of young men, women and highly trained female athletes. *European Journal of Applied Physiology*, 99 (4), 415-421.

- Little, N.** (1991). Physical performance attributes of junior and senior women, juvenile, junior and senior men judokas. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 31 (4), 510-520.
- Marchocka, M.** (1992). Physical characteristics of judokas. *Athlon*, 3, 41-45.
- Marcon, G., Franchini, E., Vieira, D., Barros, T.** (2007). Time structure and activities performed during a judo match. *Annals of the 5th international judo federation world research symposium*, 49.
- Martin, L.** (1999). *Pulmonary physiology in clinical practice*. [06 03 2012]. Internet link: [http://www.lakesidepress.com/pulmonary/books/physiology/chap1\\_2\\_1.htm](http://www.lakesidepress.com/pulmonary/books/physiology/chap1_2_1.htm).
- McArdle, W., Katch, F., Katch, V.** (2009). *Exercise physiology: Nutrition, energy, and human performance*. Lippincott Williams & Wilkins.
- Michelsen, S., Otterstad, J.** (1990). Blood pressure response during maximal exercise in apparently healthy men and women. *Journal of Internal Medicine*, 227, 157-163.
- Muramatsu, S., Horiyasu, T., Sato, S. et al.** (1994). The relationship between aerobic capacity and peak power during intermittent anaerobic exercise of judo athletes. *Bulletin of the Association for the Scientific Study on Judo Kodokan*, 8, 151-160.
- Naceur, J., Meghlaoui, F., Khelfat, K.** (1990). Descriptive study of various morphological and physiological parameters among elite athletes. *Medecine du sport*, 64 (3), 136-141.
- Nanas, S., Anastasiou-Nana, M., Dimopoulos, S. et al.** (2006). Early heart rate recovery after exercise predicts mortality in patients with chronic heart failure. *International journal of cardiology*, 110, 393-400.
- Newman, D., Pearn, J., Barnes, A. et al.** (1984). Norms for hand grip strength. *Archives of Disease in Childhood*, 59 (5), 453-459.

**Niedziocha, L.** (2011a). *What happens to your diastolic blood pressure during exercise?* [06 03 2012]. Internet link: <http://www.livestrong.com/article/534910-what-happens-to-your-diastolic-blood-pressure-during-exercise/>.

**Niedziocha, L.** (2011b). *Does diastolic blood pressure increase with exercise?* [06 03 2012]. Internet link: <http://www.livestrong.com/article/524659-does-diastolic-blood-pressure-increase-with-exercise/>.

**Nikolić, R.** (1982). Transformation possibilities of some anthropometric parameters under the influence of physical training. *Glasnik ADJ*, 19, 59-66.

**Paulev, P., Zubieta-Calleja, G.** (2010). *New human physiology*. [06 03 2012]. Internet link: <http://www.zuniv.net/physiology/book/chapter18.html>.

**Pavlica, T., Rakic, R.** (2010). Correlation of vital lung capacity with body weight, longitudinal and circumference dimensions. *Education*, 325-328.

**Pedro, J., Durbin, W.** (2001). *Judo techniques & tactics*. United State: Human Kinetics.

**Pocecco, E., Burtscher, M.** (2006). Physiological profiles of judo athletes. *Sbornik Prispjevku. Mezinarodni studentskie vedecke konference*, 35-41.

**Polataiko, I., Radysh, I.** (2003). Role of sport training in improving function of cardiorespiratory system. *Fiziolohichniy zhurnal Kiev Ukraine 1994*, 49 (3), 134-138.

**Ramgopal, S.** (2011). *Lung volume during exercise*. [06 03 2012]. Internet link: <http://www.livestrong.com/article/540608-lung-volume-during-exercise/>.

**Robergs, R., Landwehr, R.** (2002). The surprising history of the “HRmax=220-age” equation. *Journal of Exercise Physiology (Electronic Journal)*, 5 (2), 1-10.

**Rong, C., Bei, H., Yun, M. et al.** (2008). Lung function and cytokine levels in professional athletes. *Journal of Asthma*, 45 (4), 343-348.

**Scaffidi, K.** (2004). *Lung capacity: Is there a difference in athletes and non-athletes?* [06 03 2012]. Internet link: <http://www.usc.edu/CSSF/History/2004/Pro>



jects/J1022.pdf.

**Seo, N., Armstrong, T., Ashton-Miller, J., Chaffin, D. (2008).** Wrist strength is dependent on simultaneous power grip intensity. *Ergonomics*, 51 (10), 1594-1605.

**Serpa, F., Peixoto, R., Costa, E., Melicias, F. (2008).** Physiological evaluation and or model of judoka. *Power*, 1-15.

**Sherwood, L. (2006).** *Fundamentals of physiology: A human perspective.* Thomson Brooks/Cole.

**Sikorski, W. (2010a).** Identification of judo contest from physiological viewpoint. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2 (1), 115-118.

**Sikorski, W., Błach, W. (2010b).** Judo for health. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2 (1), 123-124.

**Stein, P., Ehsani, A., Domitrovich, P. et al. (1999).** Effect of exercise training on heart rate variability in healthy older adults. *American Heart Journal*, 138 (3), 567-576.

**Steinhaus, L., Dustman, R., Ruhling, R. et al. (1988).** Cardiorespiratory fitness of young and older active and sedentary men. *British Journal of Sports Medicine*, 22, 163-166.

**Sterkowicz, S., Zuchowicz, A., Kubica, R. (1999).** Levels of anaerobic and aerobic capacity indices and results for the special fitness test in judo competitors. *Journal of Human Kinetics*, 2, 115-135.

**Sterkowicz, S., Franchini, E. (2000).** Techniques used by judoists during the World and Olympic tournaments 1995-1999. *Human Movement*, 2, 24-33.

**Stodden, D., Campbell, B., Moyer, T. (2008).** Comparison of trunk kinematics in trunk training exercises and throwing. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 22 (1), 112-118.

- Stratton, J., Levy, W., Cerqueira, M. et al. (1994).** Cardiovascular responses to exercise: effects of aging and exercise training in healthy men. *Circulation*, 89, 1648-1655.
- Su, C., Lin J., Chien, T. et al. (1994).** Grip strength in different positions of elbow and shoulder. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 75 (7), 812-815.
- Svedenhag, J., Martinsson, A., Ekblom, B., Hjemdahl, P. (1986).** Altered cardiovascular responsiveness to adrenaline in endurance-trained subjects. *Acta Physiologica Scandinavica*, 126 (4), 539-550.
- Tanaka, H., Monahan, K., Seals, D. (2001).** Age-predicted maximal heart rate revisited. *Journal of the American College of Cardiology*, 37 (1), 153-156.
- Thomas, S., Cox, M., Legal, Y. (1989).** Physiological profiles of the Canadian national judo team. *Canadian journal of sport sciences*, 14 (3), 142-147.
- Vast, R., Young, R., Thomas, P. (2010).** Emotions in sport: Perceived effects on attention, concentration, and performance. *Australian Psychologist*, 45 (2), 132-140.
- Vikulov, A., Nemirov, A., Larionov, E., Shevchenko, A. (2005).** Heart rate variability in subjects with increased motor activity and athletes. *Human Physiology*, 31 (6), 666-671.
- Virani, N., Shah, B., Celly, A. (2001).** Pulmonary function studies in healthy non-smoking adults in Sri Aurobindo Ashram, Pondicherry. *The Indian journal of medical research*, 114, 177-184.
- Wallis, L., Maconochie, I. (2006).** Age related reference ranges of respiratory rate and heart rate for children in South Africa. *Archives of Disease in Childhood*, 91 (4), 330-333.
- Watanabe, J., Thamilarasan, M., Blackstone, E. et al. (2001).** Heart rate recovery immediately after treadmill exercise and left ventricular systolic

dysfunction as predictors of mortality: the case of stress echocardiography. *Circulation*, 104, 1911-1916.

**Weinberg, R., Gould, D. (2011).** *Foundations of Sport and Exercise Psychology (Fifth Edition)*. Human Kinetics.

**Wilmore, J., Costill, D., Larry Kenney, W. (2008).** *Physiology of sport and exercise (Fourth edition)*. Human Kinetics.

**Wilson, J. (1995).** Attention and concentration. *Educational Research*, 37 (1), 33-38.

**Winter, E., Jones, A., Davison, R. (2007).** *Sport and exercise physiology testing guidelines*. Routledge.

**Wolkow, L. (1998).** *Sportivnaja podgotowka dietiej i podrostkow*. Wieża.

**Zavorsky, G. (2000).** Evidence and possible mechanisms of altered maximum heart rate with endurance training and tapering. *Sports Medicine*, 29 (1), 13-26.

**Zubitashvili, G. (2010).** Carefulness and sport results. *Abstracts of 3<sup>rd</sup> Baltic Sport Science Conference*, 52-53.

**Zubitashvili, G. (2011).** Adjusting the training process in judo according to physical and functional parameters. *Education. Physical training. Sport*, 3 (82), 68-75.

**Zubitashvili, G. (2012a).** Influence of the age determination and athletic training factors on respiratory rate. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 12 (1), 90-92.

**Zubitashvili, G., Chitashvili, D. (2012b).** Effect of age determination and athletic training factors on heart rate. *Bulletin of the Georgian National Academy of Sciences*, 6 (1), 125-128.

**Zubitashvili, G., Mayashvili, K. (2012c).** Characteristics of attention of young judokas at different ages. *Journal of Physical Education and Sport (JPES)*, 12 (1), 125-128.

დვალი, გ. (2006). *სპორტის ფსიქოლოგიური საფუძვლები*. თბილისი: განათლება.

ზიმკინი, ნ. (რედაქტორი). (1982). *ფიზიკური აღზრდისა და სპორტის ფიზიოლოგიური საფუძვლები*. თბილისი: განათლება.

ზუბიტაშვილი, გ., ჩიტაშვილი, დ. (2011). ძიუდოს სპორტული ოპტიმიზაციის საკითხები. *ექსპერიმენტული და კლინიკური მედიცინა*, 3, 57-60.

იმედაძე, ი. (2005). *ფსიქოლოგიის საფუძვლები*. თბილისი: ენა და კულტურა.

კახიძე, გ. (რედაქტორი). (2007). *სპორტის თეორია*. თბილისი: ცოდნა.

კვაჭაძე, ი. (რედაქტორი). (2008). *ადამიანის ფიზიოლოგია*. თბილისი: თსსუ-ის გამომცემლობა.

მატვევი, ლ. (1987). *სპორტული წვრთნის საფუძვლები (თარგმანი შ. ბუაძის რედაქტორობით)*. თბილისი: განათლება.

სვანიშვილი, რ. (1987). *ფიზკულტურელთა და სპორტსმენტთა საექიმო კონტროლი*. თბილისი: განათლება.

ყოლბაია, მ. (2003). *სპორტის ფსიქოლოგია*. თბილისი: ცის ნამი.

ჩახნაშვილი, შ. (1984). *სპორტული წვრთნის ფიზიოლოგიური საფუძვლები*. თბილისი: განათლება.

ჩიტაშვილი, დ. (2005). *კარდიო-რესპირატორული და კუნთოვანი სისტემების ფუნქციონირება ფიზიკური დატვირთვების დროს (II გამოცემა)*. თბილისი: მეცნიერება.