

თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ლელა მასხულია

ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვის გავლენა მარცხენა  
პარკუჭის მორფომეტრიულ და ფუნქციურ მაჩვენებლებზე მაღალი კვალიფიკაციის  
სპორტსმენებში

14.00.12 – სამკურნალო ფიზიკულტურა და სპორტული მედიცინა

მედიცინის მეცნიერებათა კანდიდატის  
სამეცნიერო ხარისხის მოსაპოვებლად  
წარმოდგენილი დისერტაციის

ავტორეფერატი

თბილისი  
2006 წელი

დისერტაცია შესრულდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის სამედიცინო რეაბილიტაციისა და სპორტული მედიცინის კათედრაზე

სამეცნიერო ხელმძღვანელი - ნაირა ჭაბაშვილი, მედიცინის  
მეცნიერებათა დოქტორი

ოფიციალური ოპონენტები: - გიორგი იაშვილი, მედიცინის მეცნიერებათა  
დოქტორი, პროფესორი (14.0012),  
- შალვა პეტრიაშვილი, მედიცინის  
მეცნიერებათა კანდიდატი (14.00.06).

დისერტაციის დაცვა შედგება 2006 წლის ----- თბილისის  
სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის სადისერტაციო საბჭოს m 14.16 №6  
სხდომაზე (0177, თბილისი, ვაჟა ფშაველას გამზ., №33)

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის  
ბიბლიოთეკაში (0160, თბილისი, ვაჟა ფშაველას გამზ., №29)

ავტორეფერატი დაიგზავნა 2006 წლის-----

სადისერტაციო საბჭოს სწავლული  
მდივანი, მედიცინის მეცნიერებათა  
კანდიდატი, დოცენტი

**ნ. ბეჟიტაშვილი**

## ნაშრომის ზოგადი დახასიათება

**თემის აქტუალობა.** სპორტსმენთა უეცარი სიკვდილი კვლავ რჩება მედიცინის, განსაკუთრებით კი სპორტული მედიცინის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პრობლემად. სტატისტიკური ანალიზი გვიჩვენებს, რომ სპორტსმენებში უეცარი სიკვდილის შემთხვევების 80%-ზე მეტი გამოწვეულია კარდიული მიზეზებით, ხოლო რაც შეეხება სპორტსპეციფიკურობას - 68% მოდის სათამაშო სახეობებზე (Maron BJ., Shirani J., და თანაავტ., 1996). თანამედროვე მონაცემებით 35 წლამდე ასაკის სპორტსმენებში უეცარი კარდიული სიკვდილის მიზეზებს შორის დომინირებს ჰიპერტროფიული კარდიომიოპათია (ჰკმ), კორონარული არტერიების ანომალიები და მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის სხვადასხვა ფორმა (Virmani R, Burke AP, Farb A., 1999).

მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის ჰიპერტროფია და სპორტში უეცარი კარდიული სიკვდილის გამომწვევი მიზეზების დადგენა თანამედროვე სპორტული მედიცინის ერთ-ერთი ყველაზე აქტუალური საკითხია. ამერიკის გულის ასოციაციის უკანასკნელი მონაცემებით, ახალგაზრდა სპორტსმენებში უეცარი კარდიული სიკვდილის (უკს) შემთხვევათა 36% განპირობებულია ჰიპერტროფიული კარდიომიოპათიით, ხოლო 10%-ში ადგილი აქვს მხოლოდ მარცხენა პარკუჭის მასის მომატებას კარდიომიოპათიის რაიმე ნიშნების არსებობის გარეშე (Maron BJ, 2003). ამგვარად, მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენებში მარცხენა პარკუჭის მასის მნიშვნელოვანი მომატება აუცილებლად მოითხოვს დაკვირვებას და შეფასებას (Pellicia A, Fagard R, Bjornstad HH, და თანაავტ., 2005).

ინტენსიური და ხანგრძლივი ფიზიკური ვარჯიში დაკავშირებულია გამოხატულ ჰემოდინამიკურ დატვირთვასთან, რაც იწვევს გულის მორფომეტრიის ცვლილებებს და ეგრეთწოდებული “სპორტული გულის” ჩამოყალიბებას. ზოგიერთ შემთხვევაში მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფია იმდენადაა გამოხატული, რომ ისმის საკითხი მისი ჰკმ-სგან დიფერენცირებისა. ამავე დროს, ფიზიკური დატვირთვის შედეგად სპორტსმენთა ელექტროკარდიოგრამაზე გვხვდება რითმის, გამტარებლობის, რეპოლარიზაციის და გულმკერდის მიმდებარე განხრებში ვოლტაჟის დამახასიათებელი ცვლილებები, რომლებიც ასევე “სპორტული გულის” სინდრომს მიეკუთვნება, თუმცა ისევე, როგორც ჰიპერტროფიის შემთხვევაში, ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები იმდენად მკვეთრადაა გამოხატული, რომ ექვს იწვევს კარდიული პათოლოგიის არსებობა. უმეტეს შემთხვევაში ფიზიკური დატვირთვის შემცირების ან შეწყვეტის განსაზღვრული პერიოდის შემდეგ მორფომეტრიული და ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები მცირდება ან სულაც ქრება, მაგრამ ზოგჯერ ცვლილებები შეუქცევადია და მოითხოვს შემდგომ დაკვირვებას და შესწავლას (Puffer JC, 2001, Oakley DG, 2001, Maron BJ, 2005).

თანამედროვე სპორტულ მედიცინაში გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება “სპორტულ გულსა” და კარდიულ პათოლოგიებს შორის ზღვარის დადგენას, რადგან ერთის მხრივ, მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი უეცარი სიკვდილის რისკი, ხოლო მეორეს მხრივ, თავიდან ავიცილოთ ჰიპერდიაგნოსტიკით გამოწვეული სპორტსმენთა ჩამოშორება აქტიური სპორტული ცხოვრებიდან.

კლინიკური თვალსაზრისით ძალიან მნიშვნელოვანია სპორტსმენთა სიცოცხლისთვის საშიში მდგომარეობების შესაძლებელი პრედიქტორების შესწავლა. Aარსებული მონაცემების მიხედვით, სპორტსმენთა 63-82%-ს 3-დან 24 თვის

განმავლობაში უეცარი სიკვდილის განვითარებამდე არ აღენიშნებოდათ პრესინკოპალური ან სინკოპალური მდგომარეობები და არ ჰქონდათ რაიმე კარდიული ხასიათის ჩივილები. (Maron BJ., Shirani J., და თანაავტ., 1996, Williams RG, Chen AY., 2003). აქედან გამომდინარე ნათელი ხდება, რომ მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენთა რეგულარულ გამოკვლევებში აუცილებლად უნდა იყოს ჩართული ისეთი დიაგნოსტიკური მეთოდი, როგორც არის ექოკარდიოგრაფია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს მოვიპოვოთ მნიშვნელოვანი ინფორმაცია გულის ადაპტაციის შესახებ ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვის მიმართ და გამოვრიცხოთ სიცოცხლისთვის საშიში კარდიული პათოლოგიის არსებობა (Hildick-Smith DJR, Shapiro LM, 2001, Hoogsteen J., Hoogeveen A., Schaffers H., და თანაავტ., 2004).

აგრეთვე, ძალზე მნიშვნელოვანია სპორტის სხვადასხვა სახეობებისათვის დამახასიათებელი ფიზიკური დატვირთვების განსხვავებული გავლენა გულის მორფომეტრიაზე. დინამიკური ვარჯიშისას დომინირებს დატვირთვა სისხლის გაზრდილი მოცულობით, ხოლო სტატიკური ვარჯიშის დროს, უპირატესად, ადგილი აქვს მომატებული არტერიული წნევით გამოწვეულ დატვირთვას. ასევე, მნიშვნელოვანია გულის მორფომეტრიის ცვლილება შერეული ტიპის ვარჯიშების გავლენით. ჩვენ შევაჩერეთ ყურადღება საქართველოში ისეთ პოპულარულ სახეობებზე, როგორც არის ფეხბურთი (უპირატესად, დინამიკური დატვირთვა) და ჭიდაობა (უპირატესად, სტატიკური დატვირთვა). ლიტერატურულ წყაროებში ჩვენ ვერ მოვიძიეთ გამოკვლევები, რომლებიც კონცენტრირებული იქნებოდნენ სპორტის ამ სახეობებისათვის დამახასიათებელი ფიზიკური დატვირთვებით გამოწვეული გულის მორფომეტრიული ცვლილებების შედარებით ანალიზზე და მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების ტიპების ღრმა შესწავლაზე. ასევე, არ არის შესწავლილი ქართველ სპორტსმენებში მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის გამოვლენის სიხშირე, რაც განსხვავებულია სხვადასხვა პოპულაციისა თუ ნაციონალობის წარმომადგენლებში. (Mancia G, Omboni S, Ravogi A, და თანაავტ., 1996, Vakili BA, Okin PM, Devereux RB. 2001). კვლევის ამ ორ მიმართულებას უდავოდ აქვს განსაკუთრებული თეორიული და პრაქტიკული მნიშვნელობა ფიზიკურ დატვირთვაზე გულის ადაპტაციის შეფასებისას. მიღებული შედეგების სწორი ინტერპრეტაციის შემთხვევაში შესაძლებელია მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიული პროცესის მართვა ფიზიკური დატვირთვის იმ კავშირის საშუალებით, რომელიც არსებობს ვარჯიშის მოცულობას და გულის მორფომეტრიულ პარამეტრებს შორის. აღნიშნული მნიშვნელოვან პრაქტიკულ ღირებულებას იძენს ფიზიკურ დატვირთვაზე გულის ადაპტაციის ოპტიმიზაციაში და სპორტსმენებში უეცარი კარდიული სიკვდილის განვითარების რისკის მაქსიმალურ შემცირებაში.

**ნაშრომის მიზანი და ამოცანები.** კვლევის მიზანი იყო ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვით გამოწვეული მარცხენა პარკუჭის მორფომეტრიული და ფუნქციური ცვლილებების დადგენა მაღალი კვალიფიკაციის მოჭიდავეებსა და ფეხბურთელებში შემდგომი შედარებითი ანალიზისათვის, აგრეთვე რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის დადგენა და ჰიპერტროფიული მოვლენების უკუგანვითარების შეფასება დეტრენირების პირობებში ექოკარდიოგრაფიის მონაცემების საფუძველზე.

აღნიშნული მიზნის მისაღწევად დაისახა შემდეგი ამოცანები:

- მორფომეტრიული ცვლილებების შესწავლა და მიღებული მონაცემების საფუძველზე მომატებული მარცხენა პარკუჭის მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენთა ჯგუფის გამოყოფა.

- მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის მქონე სპორტსმენებში რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის დადგენა და სისტოლური და დიასტოლური ფუნქციის შესწავლა.
- გულის ელექტრული ცვლილებების შესწავლა მოსვენებითი ელექტროკარდიოგრაფიის და ფიზიკური დატვირთვის სინჯის გამოყენებით და მიღებული შედეგების საფუძველზე მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის შემთხვევებთან შემდგომი შედარებითი ანალიზი.
- ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების მაჩვენებლის მიხედვით აერობული მუშაობისუნარიანობის განსაზღვრა და მისი შედარებითი ანალიზი მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის ნორმალური და მომატებული მასის ინდექსის შემთხვევებში.
- მარცხენა პარკუჭის მომატებული მიოკარდის მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენტთა გამოხატული მორფომეტრიული და ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების რეგრესიის შესწავლა ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვის და შეწყვეტის პირობებში.

**ნაშრომის სამეცნიერო სიახლე.** ნაშრომში ჩატარებულია მაღალი კლასის მოჭიდავეებისა და ფეხბურთელების ექოკარდიოგრაფიული მონაცემების შედარებითი ანალიზი, და აღნიშნულ კონტინგენტში განსაზღვრულია ფიზიკური დატვირთვით გამოწვეული მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის და მისი რემოდელირების გეომეტრიული ტიპების გამოვლენის სიხშირე. ჩვენს მიერ მიღებულია მონაცემები მარცხენა პარკუჭის რემოდელირებაზე რეგულარული, ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის გავლენის შესახებ. ფეხბურთელებსა და მოჭიდავეებში დადგინდა უპირატესად ექსცენტრული ჰიპერტროფიის შემთხვევების არსებობა მიუხედავად განსხვავებული მიმართულების საწვრთნო დატვირთვებისა. დაკვირვების შედეგად დადგენილია, რომ აღნიშნული მოვლენა გამოწვეულია ჭიდაობის თანამედროვე საწვრთნო პროცესში ისეთი ტიპის არასპეციფიკური ფიზიკური დატვირთვების გამოყენებით, როგორცაა სხვადასხვა ინტენსივობის სირბილი.

ნაჩვენებია Heesen W.F. – ის ნომოგრამის ჩვენს მიერ მოდიფიცირებული ვარიანტის ეფექტურობა ნორმოტენზიულ პირებში ფიზიკური დატვირთვით გამოწვეული მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის განსაზღვრისას.

ასევე პირველადაა შეფასებული მომატებული მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენტთა გულის მორფომეტრიული პარამეტრების რეგრესიის დინამიკა დეტენირების განსხვავებულ პირობებში.

**ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა.** მიღებული შედეგები ხელს შეუწყობს სხვადასხვა მიმართულების სპორტის სახეობებში ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშით გამოწვეული მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის პროცესზე არსებული წარმოდგენის გაღრმავებას. შემოთავაზებული კვლევის მეთოდების ერთობლიობა საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთ ზღვარი “სპორტულ გულსა” და გულის პათოლოგიურ ცვლილებებს შორის, რასაც უდიდესი მნიშვნელობა აქვს უეცარი კარდიული სიკვდილის რისკის მინიმუმამდე შესამცირებლად.

ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვა იწვევს მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების სხვადასხვა ტიპების ჩამოყალიბებას, რომელთაც ამასთანავე გააჩნიათ განსხვავებული პროგნოზული მნიშვნელობა. ეს გარემოება ზრდის ექოკარდიოგრაფიის გამოყენების

მნიშვნელობას ფიზიკურ დატვირთვებზე გულის ადაპტაციის მართვის პროცესში. სპორტსმენთა გულის ჰიპერტროფიული პროცესის შეფასების შემოთავაზებული მეთოდიკა საშუალებას გვაძლევს გამოვავლინოთ მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების სხვადასხვა ტიპი, და თავიდან ავიცილოთ მისი არასასურველი ფორმების შემდგომი გაღრმავება. ჩვენს მიერ მოწოდებული მოდიფიცირებული ნომოგრამა საშუალებას იძლევა სწრაფად და ობიექტურად იქნას შეფასებული გულის მორფომეტრიული ცვლილებები სპორტსმენთა გამოკვლევისას არასპეციალიზირებულ სამედიცინო დაწესებულებებშიც.

კვლევის მასალები გამოიყენება თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის სპორტული მედიცინის ლექციათა კურსში, სემინარულ და პრაქტიკულ მეცადინეობებზე. შემოთავაზებული მეთოდიკა გამოიყენება თსსუ-ს სამედიცინო რეაბილიტაციის და სპორტული მედიცინის კათედრაზე სპორტსმენთა მიმდინარე და ეტაპობრივი გამოკვლევების დროს.

**ნაშრომის აპრობაცია.** კვლევის ძირითადი დებულებები მოხსენდა საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციას “სპორტული მედიცინა XXI საუკუნეში და დოპინგთან ბრძოლის საკითხები” (ბორჯომი, 15-19.10, 2003), საერთაშორისო სამეცნიერო სემინარზე “შინაგანი მედიცინის აქტუალური საკითხები” (ზალცბურგი, ავსტრია, 27.06-02.07, 2005), თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის სამედიცინო რეაბილიტაციის და სპორტული მედიცინის კათედრის გაფართოებულ სხდომაზე (ოქმი №10, 19.04.06).

**პუბლიკაციები.** დისერტაციის გარშემო გამოქვეყნებულია 5 სამეცნიერო შრომა.

**დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა.** დისერტაცია მოიცავს 121 ნაბეჭდ გვერდს და შედგება შემდეგი ნაწილებისგან: შესავალი, ლიტერატურის მიმოხილვა, მასალა და მეთოდები, მიღებული შედეგების განხილვა, დასკვნები, პრაქტიკული რეკომენდაციები, გამოყენებული ლიტერატურის სია. ნაშრომი ილუსტრირებულია 21 ცხრილით, 4 დიაგრამით და 3 ნომოგრამით. გამოყენებული ლიტერატურის სია შეიცავს 208 წყაროს.

### **კვლევის მასალა და მეთოდები.**

გამოკვლევები ჩატარდა თბილისის სახელმწიფო სამედიცინო უნივერსიტეტის სამედიცინო რეაბილიტაციისა და სპორტული მედიცინის კათედრის და სპორტსმენთა სამედიცინო დიაგნოსტიკურ ცენტრ “ნეკო“-ს ბაზაზე 2001-2005 წლებში. შესწავლილი იყო მაღალი კვალიფიკაციის მქონე 272 სპორტსმენი, მათ შორის 221 ფეხბურთელი და 51 მოჭიდავე (ძიუდო, ბერძნულ-რომაული და თავისუფალი სტილი), რომლებმაც შეადგინეს ძირითადი გამოსაკვლევი ჯგუფი. მოჭიდავეები იყვნენ საქართველოს ეროვნული და ახალგაზრდული ნაკრები გუნდების წევრები, ხოლო ფეხბურთელები წარმოადგენდნენ საქართველოს ფეხბურთის ეროვნული ჩემპიონატის უმაღლესი ლიგის გუნდებს.

გამოკვლევულ სპორტსმენთა საშუალო ასაკი იყო  $22,81 \pm 0,39$  წელი. შესაბამისი ასაკის (18-დან 33 წლამდე, საშუალო ასაკი  $23,04 \pm 0,27$  წელი) 48 ჯანმრთელი არამოვარჯიშე მამაკაცი შეადგენდა საკონტროლო ჯგუფს.

ფეხბურთელთა სპორტული სტაჟის საშუალო მაჩვენებელი იყო  $12,86 \pm 0,26$  წელი, ხოლო მოჭიდავეთა -  $12,06 \pm 0,60$  წელი.

კვლევა ითვალისწინებდა ოჯახური ანამნეზის, ანთროპომეტრიული მონაცემების შეფასებას; გულის ულტრასონოგრაფიულ გამოკვლევას; 12-განხრიან ელექტროკარდიოგრაფიას; ფიზიკური დატვირთვის ტესტს ველოერგომეტრიის გამოყენებით.

გამოკვლევებში მონაწილეობას იღებდნენ მხოლოდ ის პირები, რომელთა ანამნეზში კარდიოვასკულური პათოლოგია არ აღინიშნებოდა. ასევე გამოკვლეულთა ოჯახის წევრთა შორის არცერთ შემთხვევაში არ გამოვლინდა ჰიპერტროფიული კარდიომიოპათია ან უეცარი კარდიული სიკვდილი.

ანთროპომეტრიული მონაცემები შეფასდა მონაწილეთა სიმაღლის გაზომვით *Seca 220* მოდელის (გერმანია) სტადიომეტრით, ხოლო წონა გაიზომა *Tanita*-ს ფირმის *BF-576* მოდელის (აშშ) ელექტრონული სასწორით. სხეულის ზედაპირის ფართობი შეფასდა *Dubois* ნომოგრამის მიხედვით (*Dubois Body Surface Chart*, W.E.Collins, 1967).

გულის ულტრასონოგრაფიული გამოკვლევა წარმოებდა *Medison SONOACE 600* აპარატზე 3 მგკვ გადაძვნილით. პარკუჭთაშუა ძგიდის (პშძს) და მარცხენა პარკუჭის უკანა კედლის სისქე (უკს), მარცხენა პარკუჭის საბოლოო სისტოლური და დიასტოლური ზომები (სდზ), სისტოლური ფუნქციის მაჩვენებლები და მარცხენა წინაგულის ზომა შეფასებული იქნა პარასტერნალურ პოზიციაში ორგანოზომილების გამოსახულების მეშვეობით მიღებული ექოკარდიოგრამის M-რეჟიმში. დოპლერექოკარდიოგრაფიით იმპულსურ რეჟიმში აპიკალურ ოთხსაკნიან პოზიციაში შეფასდა ტრანსმიტრალური ნაკადის პარამეტრები.

მარცხენა პარკუჭის მოცულობის მასა (მპმმ) შეფასდა Penn-ის კონვენციის თანახმად Devereux R., Reichek N. მიერ მოწოდებული ფორმულით (Devereux R., Reichek N., 1977):  
$$\text{მპმმ} = 1,04 \times [(\text{პშძს} + \text{უკს} + \text{სდზ})^3 - (\text{სდზ})^3] - 13,6 \text{ (გ)};$$

მარცხენა პარკუჭის მასის ინდექსირება (მპმმი) ხდებოდა სხეულის ზედაპირის ფართობთან:  $\text{მპმმი} = \text{მპმმ} / \text{სზფ} \text{ (გ/მ}^2\text{)}$ ;

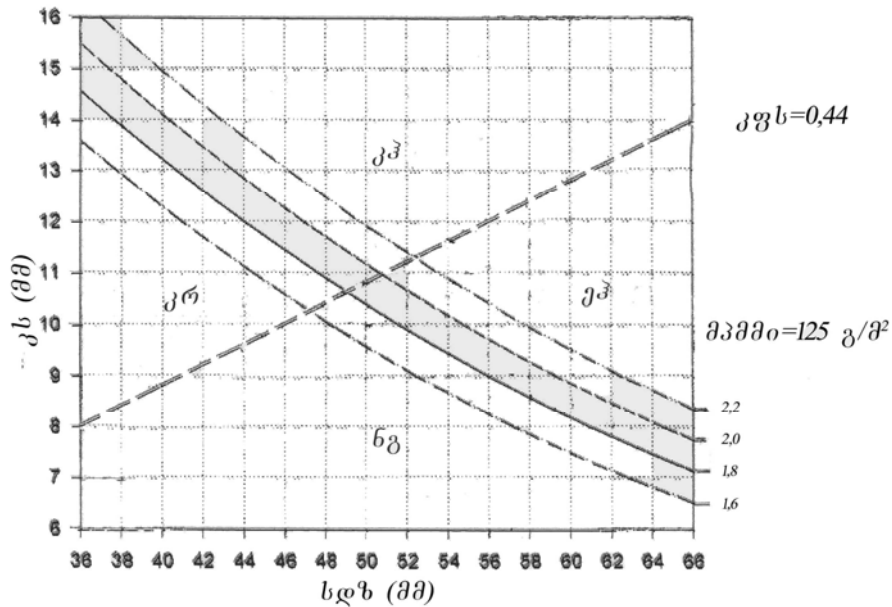
მარცხენა პარკუჭის მასის ინდექსის ნორმალურ მაჩვენებლად მამაკაცებისათვის ითვლებოდა  $<126 \text{ გ/მ}^2$  (DeSimone G. et al., 1992, Koren M. et al., 1991).

უკანა კედლის და პარკუჭთაშუა ძგიდის სისქის მეშვეობით განსაზღვრული იყო მპ-ის კედლის ფარდობითი სისქე (კფს) ამ პარამეტრთა ჯამის შეფარდებით მარცხენა პარკუჭის საბოლოო დიასტოლურ ზომასთან. ნორმალურ მაჩვენებლად ითვლებოდა  $\text{კფს} < 0,44$ :  $\text{კფს} = (\text{პშძს} + \text{უკს}) / \text{სდზ}$

მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიული ტიპები განისაზღვრა Ganau A.-ს (1992) მეთოდით: ნორმალური გეომეტრია (ნგ) - ნორმალური მპმმი და კფს; კონცენტრული ჰიპერტროფია (კჰ) - მომატებული მპმმი და კფს; ექსცენტრული ჰიპერტროფია (ეჰ) - მომატებული მპმმი და ნორმალური კფს; კონცენტრული რემოდელირება (კრ) - ნორმალური მპმმი და მომატებული კფს.

მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიული ტიპის დადგენა ხდებოდა ჩვენს მიერ მოდიფიცირებული Heesen W.F.-ის ნომოგრამის მიხედვით, რომელშიც მპ ჰიპერტროფიის და რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის განსაზღვრისათვის გამოიყენება ექოკარდიოგრაფიული მეთოდით გაზომილი მპ კედლის სისქე (კს) და საბოლოო დიასტოლური ზომა. მოდიფიცირებულ ნომოგრამაზე ნორმის მაჩვენებლად მიჩნეულია Penn-კონვენციის შესაბამისად გამოთვლილი მპმმი -  $125 \text{ გ/მ}^2$  და კფს  $< 0,44$ . (Ganau A, Devereux RB, 1992) (იხ. ნომოგრამა).

მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიის ექოკარდიოგრაფიული შეფასების ნომოგრამა.



სისტოლური და დიასტოლური ფუნქციის შეფასება ხდებოდა შემდეგი პარამეტრების მიხედვით: განდევნის ფრაქცია (გფ), წრიული დამოკლების სიჩქარე (წდს), ტრანსმიტრალური ნაკადების სიჩქარეები ადრეული ავსების (E, მ/წმ) და წინაგულოვანი ავსების ფაზებში (A, მ/წმ), მათი შეფარდება E/A, მკ-ის ადრეული ავსების შენელების დრო (DT, მწმ), მარცხენა პარკუჭის იზოვოლუმეტრული მოდუნების დრო (IVRT, მწმ). დიასტოლური დისფუნქციის დადგენა ხდებოდა, როდესაც აღნიშნული სიჩქარეების შეფარდება E/A იყო 1-ზე ნაკლები, DT >200 მწმ, IVRT >87 მწმ (Feigenbaum H., 1999).

გულის ელექტრული მოვლენების შესწავლის მიზნით ჩატარდა 12-განხრიანი მოსვენებითი ელექტროკარდიოგრაფია და ფიზიკური დატვირთვის სუბმაქსიმალური PWC170 ტესტი ველოერგომეტრის გამოყენებით. დატვირთვის ტესტის საფუძველზე ასევე განისაზღვრა გამოკვლეულ პირთა ზოგადი ფიზიკური მუშაობისუნარიანობა (ზფმ) და ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარება. ტესტირების პროცედურასთან დაკავშირებული დაწვრილებითი ინსტრუქტაჟის (Fletcher GF, და თანაავტ., 2001) და მსუბუქი მოთელვის შემდეგ ტარდებოდა ორსაფეხურიანი ფიზიკური დატვირთვის PWC170 სუბმაქსიმალური სინჯი. თითოეული საფეხურის ხანგრძლივობა იყო 3 წუთი, ხოლო აღდგენის პერიოდი 6 წუთი. საწყისი დატვირთვის სიმძლავრე იყო 1,2 ვტ/კგ, ხოლო მეორე საფეხურის დატვირთვის სიმძლავრე განისაზღვრებოდა პირველი საფეხურის გულის შეკუმშვათა სიხშირის ბოლო მაჩვენებლის მიხედვით. (Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., 1974). ველოერგომეტრის პედალირების საშუალო სიხშირე იყო 60 ბრ/წთ-ში. დატვირთვის ორივე საფეხურზე და აღდგენის პერიოდში ხდებოდა გულის შეკუმშვათა სიხშირისა და ელექტროკარდიოგრამის მონიტორინგი. ტესტირებისთვის გამოყენებული იყო ელექტროკარდიოგრაფი სტრეს სისტემით (CARDIETTE, იტალია) და ელექტრომაგნიტური ველოერგომეტრი (SECA, გერმანია). მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის ელექტროკარდიოგრაფიულ კრიტერიუმად გამოყენებული იყო სოკოლოვ-ლაიონის ინდექსი  $SV_{1,2} + RV_{5,6} \geq 45$  მმ და Romhilt-Estes-ის ქულების სისტემა ( $\geq 4$  ქულა). მიღებული კლინიკური კრიტერიუმების მიხედვით



(Maron BJ. და თანაავტ., 1983, Pate RR, Pratt M, და თანაავტ., 1995, Fletcher GF, Balady G., 1996, Thompson PD., 2001, Fletcher G.F., 1992, 2001) ეკვ ცვლილებები შეფასდა მოსვენებით, ფიზიკური დატვირთვის ტესტის და აღდგენის პერიოდებში.

ელექტროკარდიოგრაფიული და ექოკარდიოგრაფიული გამოკვლევები სპორტსმენებს ჩაუტარდათ ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშების პერიოდში, ხოლო სპორტსმენებს მომატებული მძიმე-ით ეს გამოკვლევები განმეორებით ჩაუტარდათ ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვის ან შეწყვეტის 10-კვირიანი ინტერვალის შემდეგ.

ზოგადი ფიზიკური მუშაობისუნარიანობა (ზფმ) გამოთვლილი იყო Карпман В.-ს მიერ (1974) მოწოდებული ფორმულით:

$$PWC170 = N1 + (N2 - N1) \times 170 - f1 / f2 - f1$$

სადაც N1 და N2 არის მუშაობის სიმძლავრე დატვირთვის პირველი და მეორე საფეხურის დროს; f1 და f2 არის გულის შეკუმშვათა სიხშირის მაჩვენებლები დატვირთვის პირველი და მეორე საფეხურების ბოლო წუთზე; რიცხვი 170 მუდმივი ციფრია. გამოთვლილია ფიზიკური მუშაობისუნარიანობის როგორც აბსოლუტური (PWC170), ასევე ფარდობითი მაჩვენებელი (PWC170/კგ).

ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარება განისაზღვრა არაპირდაპირი გზით Astrand-Ryhming-ის ნომოგრამის გამოყენებით (1977) და შემდეგ გამოთვლილი იყო მისი ფარდობითი მაჩვენებელი (VO2მაქს, მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>).

მიღებული შედეგების საფუძველზე გამოკვლეული პირები განაწილდნენ შემდეგ ჯგუფებში: მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის მასის ინდექსის (2 ჯგუფი), მპ რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის (4 ჯგუფი), ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების (3 ჯგუფი) და ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების ფარდობითი მაჩვენებლის მიხედვით (5 ჯგუფი). ასევე გამოიყო სპორტსმენტა 2 ჯგუფი დეტრენირების პირობებში შესწავლის მიზნით.

გამოკვლევების შედეგების დაგროვება ხდებოდა *Excell-2003* პროგრამის მონაცემთა ბაზაში და დამუშავდა *SPSS - 11* პროგრამის სტატისტიკური პაკეტის გამოყენებით. მონაცემები წარმოდგენილია  $M \pm m$  სახით. რაოდენობრივი უწყვეტი სიდიდეების შეფასებისთვის გამოყენებული იყო სტიუდენტის *t* კრიტერიუმი. განსხვავებები სარწმუნოდ ითვლებოდა, როდესაც  $p < 0,05$ . გამოითვლებოდა კორელაციის *r* კოეფიციენტი.

### მიღებული შედეგები და მათი განხილვა

კვლევის შედეგად ძირითად ჯგუფში გამოვლინდა მარცხენა პარკუჭის მორფომეტრიის შემდეგი ცვლილებები: პარკუჭთაშუა ძგიდის სისქე მერყეობდა 6-დან 15 მმ-მდე (საშუალო სისქე  $8,50 \pm 0,24$ მმ) და 8 (2.9%) სპორტსმენტთან აღემატებოდა ნორმის მაჩვენებელს (12 მმ); მპ უკანა კედლის სისქე მერყეობდა 7-დან 14 მმ-მდე (საშუალო სისქე  $9,10 \pm 0,22$ მმ), ხოლო 7 (2.5%) სპორტსმენტთან აღემატებოდა ზღვრულ მაჩვენებელს (13მმ); მპ საბოლოო დიასტოლური ზომა მერყეობდა 46-დან 63 მმ-მდე (საშუალო მაჩვენებელი  $53,45 \pm 0,41$ მმ) და 12 (4,4%) სპორტსმენტთან აღემატებოდა ზღვრულ მაჩვენებელს (60მმ); კედლის ფარდობითი სისქე მერყეობდა 0,25-დან 0,53-მდე (საშუალო მაჩვენებელი  $0,33 \pm 0,01$ ) და 9(3.3%) სპორტსმენტთან აღემატებოდა ზღვრულ მაჩვენებელს ( $< 0,44$ ). საკონტროლო ჯგუფში პარკუჭთაშუა ძგიდის სისქე იყო  $7,69 \pm 0,18$  მმ, მარცხენა პარკუჭის უკანა კედლის სისქე იყო  $7,87 \pm 0,15$  მმ, მარცხენა პარკუჭის

საბოლოო დიასტოლური ზომა იყო  $48,54 \pm 0,27$  მმ, ხოლო კედლის ფარდობითი სისქე იყო  $0,30 \pm 0,01$ .

გამოკვლევულთა მარცხენა პარკუჭის მასა მერყეობდა 78 გ–დან 344გ-მდე და მარცხენა პარკუჭის მასის ინდექსი -  $47$  გ/მ<sup>2</sup> -დან  $186$  გ/მ<sup>2</sup> -მდე.

მაღალი კვალიფიკაციის მქონე ფეხბურთელებსა და მოჭიდავეებში ინტენსიური დატვირთვით გამოწვეული მკ მორფომეტრიის ცვლილებები განაწილდა შემდეგნაირად: პარკუჭთაშუა ძგიდის სისქე  $8,61 \pm 0,09$  მმ ფეხბურთელებში და  $8,29 \pm 0,14$  მმ მოჭიდავეებში; მკ უკანა კედლის სისქე  $9,06 \pm 0,08$  მმ ფეხბურთელებში და  $9,00 \pm 0,14$  მმ მოჭიდავეებში; მკ საბოლოო დიასტოლური ზომა  $54,15 \pm 0,24$  მმ ფეხბურთელებში და  $52,86 \pm 0,52$  მმ მოჭიდავეებში. ფეხბურთელებში მკმმ  $133$ -დან  $344$ გ-მდე მერყეობდა და საშუალო მაჩვენებელი  $207,52 \pm 2,84$  გ იყო, ხოლო მოჭიდავეებში მკმმ  $99$ -დან  $333$  გ-მდე მერყეობდა და საშუალო მაჩვენებელი იყო  $193,96 \pm 5,78$  გ; მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსი ფეხბურთელებში მერყეობდა  $77$ -დან  $186$  გ/მ<sup>2</sup> -მდე და საშუალო მაჩვენებელი იყო  $107,75 \pm 1,36$  გ/მ<sup>2</sup>, ხოლო მოჭიდავეებში მკმმი  $59$ -დან  $154$  გ/მ<sup>2</sup>-მდე მერყეობდა და საშუალო მაჩვენებელი იყო  $101,79 \pm 2,53$  გ/მ<sup>2</sup>. კედლის ფარდობითი სისქე ფეხბურთელებში და მოჭიდავეებში იყო შესაბამისად  $0,33 \pm 0,01$  და  $0,327 \pm 0,01$ . ფეხბურთელთა მკ საბოლოო დიასტოლური ზომა, მიოკარდის მასა და მასის ინდექსი სარწმუნოდ აღემატებოდა მოჭიდავეების შესაბამის პარამეტრებს ( $p < 0,05$ ).

საკონტროლო ჯგუფში მარცხენა პარკუჭის მასა იყო  $177,12 \pm 3,44$  გ, მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსი –  $95,29 \pm 1,14$  გ/მ<sup>2</sup>.

საკონტროლო ჯგუფის ჩამოთვლილი პარამეტრები იყო ნორმის ფარგლებში ყველა შემთხვევაში და სტატისტიკურად სარწმუნოდ ნაკლები სპორტსმენტთა შესაბამის მაჩვენებლებზე ( $p < 0,05$ ,  $p < 0,01$ ,  $p < 0,001$ ) (ცხრილი №1).

ცხრილი №1 სპორტსმენტთა და საკონტროლო ჯგუფის შედარებითი დახასიათება ექოკარდიოგრაფიული მონაცემების მიხედვით.

პარამეტრი	ძირითადი ჯგუფი n = 272	ფეხბურთელები n = 221	მოჭიდავეები n = 51	ზღვრული მაჩვენებელი	სპორტსმენტები მომატებული მაჩვენებლით n / %	საკონტროლო ჯგუფი n = 48
სდზ (მმ)	$53,45 \pm 0,41$	$54,15 \pm 0,24$	$52,86 \pm 0,52$ □	60	12 / 4,4	$48,54 \pm 0,27$ ***
კმძს (მმ)	$8,50 \pm 0,24$	$8,61 \pm 0,09$	$8,29 \pm 0,14$	12	8 / 2,9	$7,69 \pm 0,18$ **
უკს (მმ)	$9,10 \pm 1,40$	$9,06 \pm 0,08$	$9,00 \pm 0,14$	13	7 / 2,5	$7,87 \pm 0,15$ ***
მკმმ (გ)	$201,12 \pm 3,17$	$207,52 \pm 2,8$	$193,96 \pm 5,78$ □	0	0	$177,12 \pm 3,44$ ***
მკმმი (გ/მ <sup>2</sup> )	$104,82 \pm 1,5$	$107,75 \pm 1,36$	$101,79 \pm 2,53$ □	125	52 / 19,1	$95,29 \pm 1,14$ ***
კვს	$0,33 \pm 0,01$	$0,33 \pm 0,01$	$0,327 \pm 0,01$	0,44	10 / 3,68	$0,30 \pm 0,01$ *

\* $p < 0,05$ , \*\* $p < 0,01$ , \*\*\* $p < 0,001$ -საკონტროლო ჯგუფის შედარება ძირითად ჯგუფთან;

□  $p < 0,05$  - ფეხბურთელების შედარება მოჭიდავეებთან;

ანთროპომეტრიული პარამეტრების შედარებითი ანალიზით (სიმაღლე, წონა, სხეულის ზედაპირის ფართობი) სარწმუნო განსხვავება ძირითად და საკონტროლო ჯგუფებს შორის არ გამოვლინდა ( $p > 0,2$ ).

მიღებული შედეგების საფუძველზე მარცხენა პარკუჭის მიოკარდიუმის მასის ინდექსის მიხედვით გამოიყო სპორტსმენტთა 2 ჯგუფი: ნორმალური (I ჯგუფი) და

მომატებული მჰმმი - ით (მჰმმი  $\geq 126$  გ/მ<sup>2</sup>- II ჯგუფი). გამოკვლევულთა ძირითად ჯგუფში 220 სპორტსმენის მჰმმი იყო ნორმის ფარგლებში (I ჯგუფი), ხოლო 52(19,1%) სპორტსმენს აღენიშნებოდა მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფია (II ჯგუფი), აქედან 47(90,4%) ფეხბურთელი იყო, ხოლო 5(9,6%) მოჭიდავე.

I ჯგუფის სპორტსმენტა საშუალო ასაკი იყო  $23,08 \pm 0,11$  წელი და სპორტული სტაჟის ხანგრძლივობა  $13,12 \pm 0,27$  წელი, ხოლო შესაბამისი მონაცემები II ჯგუფის სპორტსმენტათვის იყო  $22,57 \pm 0,78$  და  $12,71 \pm 0,52$  წელი. ასაკსა და სპორტული სტაჟის ხანგრძლივობის შედარებითი ანალიზით განსხვავება I და II ჯგუფებს შორის არ გამოვლინდა ( $p > 0,2$ ).

ექოკარდიოგრაფიული გამოკვლევით ძირითად ჯგუფში გამოვლინდა არა მარტო მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის ჰიპერტროფია, არამედ რემოდელირების სხვადასხვა გეომეტრიული ტიპი.

*მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების გეომეტრიული ტიპების მიხედვით* გამოიყო სპორტსმენტა 4 ჯგუფი: ნორმალური გეომეტრიის (ნგ), კონცენტრული ჰიპერტროფიის (კჰ), ექსცენტრული ჰიპერტროფიის (ეჰ) და კონცენტრული რემოდელირების (კრ) ჯგუფები. ექსცენტრული ჰიპერტროფია აღენიშნა ძირითადი ჯგუფის 41 (15,1%), კონცენტრული ჰიპერტროფია – 9 (3,3%), კონცენტრული რემოდელირება - 2 (0,7%) და ნორმალური გეომეტრია – 220 (80,9%) სპორტსმენს.

მკ რემოდელირების გეომეტრიული ტიპები ფეხბურთელებში განაწილდა შემდეგნაირად: ექსცენტრული ჰიპერტროფია – 36 (16,3%), კონცენტრული ჰიპერტროფია – 9 (4,1%), კონცენტრული რემოდელირება – 2 (0,9%), ნორმალური გეომეტრია – 174 (78,7%). მოჭიდავეთა შორის რემოდელირების ხუთივე შემთხვევა იყო ექსცენტრული ჰიპერტროფიის ტიპის. საკონტროლო ჯგუფის ყველა გამოკვლეულ პირს დაუდგინდა მარცხენა პარკუჭის ნორმალური გეომეტრია.

თუ გავითვალისწინებთ იმ გარემოებას, რომ შესწავლილ სპორტსმენტა ორ ჯგუფში ასაკსა და სპორტული სტაჟის ხანგრძლივობაში სარწმუნო განსახვავება არ გამოვლინდა, მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების უფრო ხშირი არსებობის მიზეზი ფეხბურთელებში ამ სპორტის სახეობისათვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ვარჯიშების თავისებურებებით უნდა იყოს გამოწვეული. შესაძლებელია ვივარაუდოთ, რომ ეს მნიშვნელოვანი განსხვავება გამოწვეულია ისეთი ტიპის ვარჯიშების დიდი რაოდენობით, როგორც არის სხვადასხვა ინტენსივობის და ხანგრძლივობის სირბილი. მოჭიდავეთა საწვრთნელ პროგრამაში სირბილი გრძელ დისტანციებზე ძირითადად გამოიყენება მხოლოდ მოსამზადებელი პერიოდის პირველ ნაწილში და იკავებს მთლიანი ფიზიკური დატვირთვის 30%, მაშინ როდესაც ფეხბურთელთა მოსამზადებელი პერიოდის პირველი ნაწილის დაახლოებით 70% უკავია სხვადასხვა ინტენსივობის და ხანგრძლივობის სირბილს. რაც შეეხება წინასაშეჯიბრო და საშეჯიბრო პერიოდებს, მოჭიდავეების შემთხვევაში სირბილი საწვრთნო პროცესში თითქმის არ გამოიყენება ან იკავებს კვირაში 2 საათს, მაშინ როდესაც ფეხბურთელების საწვრთნო პროცესის ამავე ფაზაში ვარჯიშების ძირითადი ნაწილი (90%) უკავია სპეციფიკურ და არასპეციფიკურ ვარჯიშებს სუბმაქსიმალური და მაქსიმალური ინტენსივობის სირბილის გამოყენებით. ჩვენი აზრით, სწორედ ეს გარემოება განაპირობებს ფეხბურთელების მარცხენა პარკუჭის საბოლოო დიასტოლური ზომის, მიოკარდის მასის და მიოკარდის მასის ინდექსის სარწმუნოდ მაღალ მაჩვენებლებს მოჭიდავეებთან შედარებით ( $p < 0,05$ ). მოჭიდავეთა საწვრთნო პროგრამის

გათვალისწინებით მოსალოდნელი იყო უპირატესად კონცენტრული ჰიპერტროფიის შემთხვევების არსებობა, მაგრამ კვლევის შედეგად გამოვლინდა მხოლოდ ექსცენტრული ჰიპერტროფიის 5 შემთხვევა.

ამგვარად, აღნიშნული ცვლილებები წარმოადგენს გულის ადაპტაციას ჰემოდინამიკურ დატვირთვაზე, რომელიც გამოწვეულია ხანგრძლივი, ხშირი, მაღალი ინტენსივობის სირბილის გამოყენებით საწვრთნო პროცესში. ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ჭიდაობისთვის დამახასიათებელი ფიზიკური დატვირთვა არ ახდენს მნიშვნელოვან გავლენას მკ გეომეტრიაზე, ხოლო მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების სხვადასხვა ტიპი, მათ შორის ექსცენტრული და კონცენტრული ჰიპერტროფიების შემთხვევები, მოსალოდნელია ფეხბურთელებში და, შესაბამისად, ამ სპორტის სახეობაში გაცილებით მაღალია სიცოცხლისათვის საშიში ჰიპერტროფიული პროცესის განვითარების რისკი. ჩვენი აზრით, განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს სპორტულ სტაჟსა და გულის ჰიპერტროფიულ პროცესს შორის სარწმუნო კავშირის არ არსებობა. ჩატარებული გამოკვლევების საფუძველზე შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ მარცხენა პარკუჭის მასის ინდექსი დაკავშირებულია ფიზიკური დატვირთვის შინაარსთან და მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული საწვრთნო პროცესში მაღალი ინტენსივობის სირბილის გამოყენებაზე.

*ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების მიხედვით გამოკვლეული კონტინგენტი დაყოფილი იქნა 3 ჯგუფად:*

გამოხატული ცვლილებების შემცველი ელექტროკარდიოგრამის, მცირე ცვლილებების შემცველი და ნორმალური ელექტროკარდიოგრამის მქონე პირები.

კვლევის შედეგად ნორმალური ეკგ გამოუვლინდა 95 (34,9%) სპორტსმენს, ეკგ მცირე ცვლილებებით – 124 (45,6%) სპორტსმენს, და ელექტროკარდიოგრამა გამოხატული ცვლილებებით – 53 (19,5%) სპორტსმენს. ფეხბურთელებსა და მოჭიდავეებში ეკგ ცვლილებები განაწილდა შემდეგნაირად: ნორმალური ეკგ 73 (33,0%) და 22 (43,2%), ეკგ მცირე ცვლილებებით 99 (44,8%) და 25 (49,0%), გამოხატული ცვლილებების შემცველი ეკგ შესაბამისად 49 (22,2%) და 4 (7,8%). როგორც გამოკვლევები გვიჩვენებს, გამოხატული ცვლილებების შემცველი ელექტროკარდიოგრამები უფრო ხშირად გვხვდებოდა ფეხბურთელებში ვიდრე მოჭიდავეებში, ხოლო ნორმალური ეკგ უფრო ხშირად დაფიქსირდა მოჭიდავეებში ( $p < 0,001$ ). მცირე ცვლილებების გამოვლენის სიხშირე არ განსხვავდებოდა სპორტსმენტა ამ ორ ჯგუფში ( $p > 0,2$ ). საკონტროლო ჯგუფში, სადაც პრევალირებდა ნორმალური ეკგ – 36 (75%), მცირე ცვლილებები გამოვლინდა 12 (25%) ეკგ-ზე, ხოლო გამოხატული ცვლილებების შემცველი ეკგ არ დაფიქსირებულა. აღნიშნული შედეგები სარწმუნოდ განსხვავდებოდა ძირითადი ჯგუფის მონაცემებისაგან ( $p < 0,001$ ).

კვლევის შედეგად გამოვლენილი სხვადასხვა ტიპის ეკგ ცვლილებების განაწილება ძირითად ჯგუფში ასახულია №2 ცხრილში.

ცხრილი №2. სხვადასხვა ხარისხის ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების გავრცელება ძირითად ჯგუფში.

პარამეტრი Eკბ. n (%)	R ან S კბილის ვოლტაჟი ≥30 მმ	უარყოფითი T-კბილი	H3კ მცფბ	ჰკ მჯფბ	ღმც	ღმჯ	მც წბ	მჯ წბ	PQ ინტერ ვალი ≤0,12წ
Eკბ გამოხატ. ცვლილ., n = 53	46 (86,8)	25 (47)	1 (1,9)	9 (17)	7 (13)	6 (11)	7 (13)	2 (3,8)	4 (7,6)
პარამეტრი Eკბ. n (%)	სინუსური ბრადი- კარდია <60მპმ	რწმ	PQ ინტერ- ვალი >0,20წ	R ან S კბილის ვოლტა- ჟი 25 -29მმ	J- წერტ. ელე ვაცია	არა- სრული ჰკ მჯფბ	-	-	-
Eკბ მცირე ცვლილ., n = 124	81 (65)	31 (25)	14 (11)	28 (22.6)	37 (30)	83 (67)	-	-	-

ჰკმცფბ – ჰისის კონის მარცხენა ფეხის წინა ტოტის ბლოკადა; ჰკმჯფბ– ჰისის კონის მარჯვენა ფეხის ბლოკადა; ღმც–ღერძის გადახრა მარცხნივ; ღმჯ–ღერძის გადახრა მარჯვნივ; მცწბ–მარცხენა წინაგულის გადატვირთვა; მჯწბ–მარჯვენა წინაგულის გადატვირთვა; J–წერტილის ელევაცია; რწმ–რითმის წამყვანის მიგრაცია; არასრული ჰკმჯფბ - ჰისის კონის მარჯვენა ფეხის არასრული ბლოკადა.

გამოკვლევამ გვიჩვენა, რომ მომატებული მკმში მქონე სპორტსმენებში QRS ინტერვალის ხანგრძლივობა სარწმუნოდ აღემატება ნორმალური მიოკარდის მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენტთა შესაბამის მაჩვენებელს ( $p<0,05$ ). II ჯგუფის 7 (13,5%) შემთხვევაში აღინიშნებოდა ჰისის კონის მარჯვენა ფეხის და 1 შემთხვევაში (1,9%) ჰისის კონის მარცხენა ფეხის წინა ტოტის ბლოკადა, ხოლო I ჯგუფში დაფიქსირდა ჰისის კონის მარჯვენა ფეხის სრული ბლოკადის 2 (0,9%) შემთხვევა. ჰისის კონის მარჯვენა ფეხის არასრული ბლოკადის შემთხვევები თანაბრად იყო განაწილებული I და II ჯგუფებში (შესაბამისად 67- 30,4%; 16 – 30,8%). რაც შეეხება QRS კომპლექსის ვოლტაჟს, R და S კბილების ამპლიტუდა სარწმუნოდ უფრო მეტი იყო II ჯგუფში ვიდრე I-ში ( $p<0,05$ ,  $p<0,01$  და  $p<0,005$ ) (ცხრილი №3).

II ჯგუფის მომატებული მკმში მქონე სპორტსმენტთა 92.3% აღინიშნებოდა სოკოლოვ-ლაიონის ინდექსი  $\geq 45$ მმ.

გამოკვლევულთა შორის გამოვლინდა T-კბილის ორი სახის ცვლილება: მაღალი და პიკური, ან გადასწორებული და ინვერსიული T-კბილები. პიკური T-კბილები ყველა შემთხვევაში (37; 30%) თან ახლდა ST-სეგმენტის ელევაციას და განიხილებოდა როგორც ადრეული რეპოლარიზაციის სინდრომის ნაწილი. ისევე როგორც J წერტილის ელევაცია, II ჯგუფში დაფიქსირდა პიკური T-კბილების 21 (40,4%) შემთხვევა, რაც სტატისტიკურად სარწმუნოდ განსხვავდებოდა I ჯგუფის მონაცემებისგან (16-7,3%) ( $p<0,001$ ). რაც შეეხება T-კბილის ინვერსიას, აღნიშნული ცვლილება უფრო ხშირად გვხვდებოდა II ჯგუფში (36,5%) ვიდრე I-ში (2.7%). ჩვენს კვლევაში არ გამოვლინდა ST-სეგმენტის დეპრესიის არც ერთი შემთხვევა (ცხრ. №3).

ცხრილი №3. სპორტსმენთა ელექტროკარდიოგრაფიული მაჩვენებლების შედარებითი დახასიათება.

მაჩვენებელი	I ჯგუფი n = 220	II ჯგუფი n = 52
PQ ინტერვალი, წ	0,16±0,01 (0,15-0,21)	0,18±0,01 (0,16-0,23)
QRS ინტერვალი,წ	0,08±0,01 (0,07-0,10)	0,11±0,01 * (0,08-0,14)
RV5, მვ	18,27±1,79 (10-35)	24,94±1,17 *** (11-38)
RV6, მვ	15,62±1,14 (9-33)	20,47±1,34 ** (10-37)
SV1, მვ	8,39±1,01 (5- 28)	11,36±0,90 * (7-37)
SV2, მვ	13,34±0,57 (4-15)	15,29±0,81 * (5-20)
სოკოლოვ-ლაიონის ინდექსი, n / %	21 / 9,5	48 / 92,3 ****
Romhilt-Estes, n / %	5 / 2,3	49 / 94,2 ****
J წერტ. ელევაცია, n / %	16 / 7,3	21 / 40,4 ****
T-კბილის ინვერსია/გადასწორება	6 / 2,7	19 / 36,5 ****

\*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,005, \*\*\*\*p<0,001

კვლევის შედეგად გამოვლენილი მცირე ელექტროკარდიოგრაფიულ ცვლილებათა უმრავლესობა ისეთი, როგორცაა სინუსური ბრადიკარდია, PQ ინტერვალის გახანგრძლივება და I ხარისხის A-V ბლოკადა, რითმის წამყვანის მიგრაცია, ადრეული რეპოლარიზაციის სინდრომი, საკმაოდ გავრცელებულია სპორტსმენთა შორის და დაკავშირებულია მიოკარდში ხანგრძლივი და ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშებით გამოწვეული იმპულსის წარმოქმნის, გამტარებლობის და რეპოლარიზაციის ცვლილებებთან, და ამავდროულად ავტონომიური ნერვული სისტემის ტონუსის ცვალებადობასთან, კერძოდ კი ვაგუსის ტონუსის გაძლიერებასთან. ჩვენს კვლევაში აღნიშნული ცვლილებები 121 (97,6%) შემთხვევაში საგრძნობლად მცირდებოდა ან ქრებოდა სუბმაქსიმალური ველოერგომეტრიული სინჯის ჩატარების დროს.

ექოკარდიოგრაფიული მონაცემების მიხედვით გულის ზომები მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდა აღნიშნული სამი კატეგორიის ელექტროკარდიოგრამის მქონე სპორტსმენებში. გამოხატული ცვლილებების შემცველი ელექტროკარდიოგრამის მქონე სპორტსმენების მარცხენა პარკუჭის საბოლოო დიასტოლური ზომა, მკ კედლის სისქე, კედლის ფარდობითი სისქე, მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსი და მარცხენა წინაგულის ზომა აღემატებოდა მცირე ცვლილებების შემცველი ეკგ-ს მქონე სპორტსმენების ზომებს. სპორტსმენებს, რომელთა ელექტროკარდიოგრამა შეიცავდა მცირე ცვლილებებს, აღნიშნებოდათ ზემოთ ჩამოთვლილი პარამეტრების შუალედური მნიშვნელობები, რომლებიც სარწმუნოდ აღემატებოდა ნორმალური ეკგ-ს მქონე სპორტსმენების თითქმის ყველა შესაბამის პარამეტრს (p<0,05-0,001) (ცხრილი №4).

ცხრილი №4. გულის მორფომეტრიული პარამეტრების და ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების შედარება.

ეკგ ცვლილება	ეკგ გამოხატული	ეკგ მცირე	ნორმალური ეკგ,
--------------	----------------	-----------	----------------

ბები პარამეტრი	ცვლილებებით, n = 53	ცვლილებებით, n = 94	n = 124
სდზ, მმ	55,47±0,21 ■■■	54,39±0,18 **	52,78±0,57 ^
კს, მმ	9,59±0,11 ■■	9,07±0,17 *	8,56±0,14 ^
კვს	0,36±0,01 ■■	0,33±0,01	0,31±0,01 ^
მპმმი, გ/მ <sup>2</sup>	129,34±1,67 ■■■	112,35±1,07***	102,42±1,38 ^
მწზ, მმ	38,7±2,4 ■	32,1±2,3	31,8±1,7

■ p<0,05, ■ ■ p<0,01, ■■■ p<0,001 გამოხატ. ეკვ ცვლილებების მქონე ჯგუფის შედარება ჯგუფთან მცირე ეკვ ცვლილებებით;

\* p<0,05, \*\* p<0,01, \*\*\* p<0,001 მცირე ეკვ ცვლილებების მქონე ჯგუფის შედარება ნორმალური ეკვ-ს მქონე ჯგუფთან;

^ p<0,001 გამოხატ. ეკვ ცვლილებების მქონე ჯგუფის შედარება ნორმალური ეკვ-ს მქონე ჯგუფთან;

ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების შესწავლის შედეგად მპმმი-ის მიხედვით განაწილებული ჯგუფების შედარებითი ანალიზის საფუძველზე აღინიშნა სარწმუნო განსხვავება ნორმალური ეკვ-სა და გამოხატული ცვლილებების შემცველი ეკვ-ს მქონე სპორტსმენებს შორის. ყურადღებას იქცევს გამოხატული ცვლილებების მქონე ელექტროკარდიოგრაფიის მნიშვნელოვნად მაღალი სიხშირე (51,9%) მომატებული მპმმი მქონე სპორტსმენტა ჯგუფში (II ჯგუფი) შედარებით ნორმალური მპმმი მქონე სპორტსმენტთან (I ჯგუფი), სადაც გამოხატული ეკვ ცვლილებები გვხვდებოდა 11,8% შემთხვევაში (p<0,001). ამის საწინააღმდეგოდ, ნორმალური ეკვ მნიშვნელოვნად უფრო ხშირად გვხვდებოდა I ჯგუფში – 40,9%, შედარებით II ჯგუფთან – 9,6% (p<0,001). მცირე ეკვ ცვლილებების გავრცელება ჯგუფებს შორის არ განსხვავდებოდა (47,3% და 38,5%, p>0,1).

თუ გავითვალისწინებთ, რომ I და II ჯგუფების შედარებითი ანალიზით ასაკს, სპორტულ სტაჟსა და საწვრთნო პროგრამებს შორის სარწმუნო განსხვავება არ იყო, II ჯგუფის სპორტსმენებში გამოხატული ეკვ ცვლილებების მეტი სიხშირის მიზეზი უნდა ვეძიოთ მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის თანმხლები მეტაბოლური პროცესების დარღვევაში.

სუბმაქსიმალური ველოერგომეტრიული ტესტის შედეგად ძირითად ჯგუფში გამოვლინდა 12 სპორტსმენი, რომლებთანაც აღდგენის პერიოდში აღინიშნებოდა T - კბილის 2 მმ-ზე მეტი ინვერსია. თორმეტივე სპორტსმენი (23,1%) მიეკუთვნებოდა გამოკვლეულთა II ჯგუფს.

კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ იმ სპორტსმენებში, რომელთა მოსვენებით ეკვ-ზე, ფიზიკური დატვირთვის ტესტის და აღდგენის პერიოდის დროს აღინიშნებოდა ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები, სარწმუნოდ უფრო ხშირად გვხვდებოდა მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფია და მპ რემოდელირების სხვადასხვა ტიპი (p<0,001). კონცენტრული ჰიპერტროფიის 77,8%, ექსცენტრული ჰიპერტროფიის 46,3%, და კონცენტრული რემოდელირების შემთხვევათა 50%-ში ელექტროკარდიოგრამაზე გამოვლენილი იქნა გამოხატული ცვლილებები, ამავე დროს ექსცენტრული ჰიპერტროფიის მხოლოდ 5 (12,2%), ხოლო კვ და კრ არცერთ შემთხვევაში არ დაფიქსირებულა ნორმალური ელექტროკარდიოგრამა.

ამგვარად, ეკგ-ზე გამოხატული ცვლილებები ყველაზე ხშირია კონცენტრული ჰიპერტროფიის დროს, თუმცა მნიშვნელოვანია, რომ ექსცენტრული ჰიპერტროფიის, როგორც მარცხენა პარკუჭის ყველაზე უფრო გავრცელებული რემოდელირების ტიპის არსებობისას, ძირითად ჯგუფში სპორტსმენთა შორის თითქმის ნახევარს (46,3%) აღენიშნება გამოხატული ცვლილებების შემცველი ეკგ.

მიღებული შედეგები მოწმობს, რომ გულსისხლძარღვოვანი პათოლოგიის არ არსებობის პირობებში ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები სტატისტიკურად სარწმუნო კავშირშია ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვით გამოწვეულ გულის რემოდელირებასთან. სპორტსმენებს, რომლებთანაც გამოვლინდა გამოხატული ცვლილებები ელექტროკარდიოგრაფიაზე, აღენიშნებოდათ მარცხენა პარკუჭის ღრუს, კედლის სისქის და მიოკარდის მასის ინდექსის, ისევე როგორც მარცხენა წინაგულის მაქსიმალური ზომები და პირიქით, ნორმალური ეკგ-ს მქონე სპორტსმენებს ჰქონდათ გულის მცირე ზომები, რომლებიც ნორმის ფარგლებს არ აღემატებოდა. ეს კორელაცია გულის ზომებსა და ელექტროკარდიოგრაფიულ ცვლილებებს შორის იყო სტატისტიკურად სარწმუნო ( $r_{\text{სდზ}} = 0,41$ ,  $r_{\text{კს}} = 0,39$ ,  $r_{\text{მპმი}} = 0,57$ ,  $r_{\text{მცწგ}} = 0,37$ ,  $p < 0,01$ ).

ამრიგად, კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ გამოხატული ცვლილებები მოსვენებით ეკგ-ზე თავს იჩენს გაცილებით მაღალი სიხშირით მომატებული მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენებში, რაც მოითხოვს დინამიურ მეთვალყურეობას სპორტული რეჟიმის შეცვლის ფონზე.

ძირითად ჯგუფში მარცხენა პარკუჭის გლობალური სისტოლური ფუნქცია იყო ნორმის ფარგლებში (განდევნის ფრაქცია  $0,65 \pm 0,01$ ). ასევე ყველა სპორტსმენთან აღინიშნებოდა კედლის ნორმალური სეგმენტური კუმშვადობა. განდევნის ფრაქცია ფეხბურთელების და მოჭიდავეების შედარებისას (შესაბამისად  $0,65 \pm 0,09$  და  $0,64 \pm 0,04$ ), ისევე როგორც I და II ჯგუფების სპორტსმენთა შედარებისას (შესაბამისად  $0,64 \pm 0,07$  და  $0,65 \pm 0,02$ ) იყო ნორმის ფარგლებში და სარწმუნოდ არ განსხვავდებოდა ( $p > 0,2$ ).

ასევე ნორმის ფარგლებში იყო წრიული დამოკლების სიჩქარის მაჩვენებელი და არ განსხვავდებოდა ფეხბურთელების და მოჭიდავეების შედარებისას (შესაბამისად  $1,45 \pm 0,21 \text{ წ}^{-1}$  და  $1,43 \pm 0,18 \text{ წ}^{-1}$ ), ისევე როგორც I და II ჯგუფების შედარებისას (შესაბამისად  $1,44 \pm 0,47 \text{ წ}^{-1}$  და  $1,45 \pm 0,25 \text{ წ}^{-1}$ ) ( $p > 0,2$ ).

განდევნის ფრაქცია და წრიული დამოკლების სიჩქარის მაჩვენებელი ძირითად ჯგუფში სარწმუნოდ აღემატებოდა საკონტროლო ჯგუფის შესაბამის მაჩვენებლებს ( $0,60 \pm 0,02$  და  $1,21 \pm 0,08$ ) ( $p < 0,05$ ), რაც მეტყველებს ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის შედეგად სპორტსმენთა გულის კუნთის კუმშვადობის და სისტოლური ფუნქციის გაუმჯობესებაზე.

დოპლერეოკარდიოგრაფიული გამოკვლევა ჩაუტარდა ძირითადი ჯგუფის 112 სპორტსმენს, აქედან I ჯგუფის 60 სპორტსმენს (I\* ჯგუფი), მათ შორის 50 ფეხბურთელს და 10 მოჭიდავეს, და II ჯგუფის 52-ვე სპორტსმენს. მპ დიასტოლური ფუნქციის მაჩვენებლები ძირითად ჯგუფში იყო ნორმის ფარგლებში. აღინიშნებოდა ნორმალური ტიპის ტრანსმიტრალური ნაკადები. გამოკვლეულ პირთა შორის მნიშვნელოვანი მიტრალური ან აორტული რეგურგიტაცია არ დაფიქსირებულა. ფეხბურთელთა და მოჭიდავეთა ჯგუფების შედარებითი ანალიზით ტრანსმიტრალური ნაკადების სიჩქარეების ადრეული ავსების ( $E, \text{მ/წმ}$ ) და წინაგულოვანი ავსების ფაზებში ( $A, \text{მ/წმ}$ ), მათი შეფარდების  $E/A$ , მპ ადრეული ავსების შენელების ( $DT$ ) და მპ



იზოვოლუმეტრული მოდუნების (IVRT) მაჩვენებლებში განსხვავება არ გამოვლინდა ( $p>0,2$ ). იგივე პარამეტრების მიხედვით I\* და II ჯგუფის შედარებისას ასევე არ დაფიქსირდა განსხვავება ( $p>0,2$ ), თუმცა მომატებული მძმმი-ის მქონე 7 (13,7%) სპორტსმენს აღენიშნებოდა მარცხენა პარკუჭის დიასტოლური ფუნქციის ზომიერი ცვლილებები, ისეთი როგორცაა ზომიერად გაზრდილი მპ იზოვოლუმეტრული მოდუნების დრო ( $95\pm 10$  მწმ), E/A  $1,0\pm 0,2$  და მცირედ გახანგრძლივებული ადრეული ავსების შენელების დრო DT ( $210\pm 20$  მწმ). აღნიშნული 7 სპორტსმენიდან 4-ს (57,1%) გამოუვლინდა კონცენტრული ჰიპერტროფია, დანარჩენ 3-ს (42,9%) - ექსცენტრული ჰიპერტროფია. დიასტოლური ფუნქციის აღნიშნული ცვლილება არ იყო სტატისტიკურად სარწმუნო ( $p>0,2$ ).

საყურადღებოა ის ფაქტი, რომ კვლევის შედეგების შედარებითი ანალიზის საფუძველზე სპორტსმენთა ჯგუფს მარცხენა პარკუჭის ზომიერად დაქვეითებული დიასტოლური ფუნქციის შემთხვევათა 100%-ში გამოუვლინდა ეკგ გამოხატული ცვლილებებით ( $p<0,001$ ). მიუხედავად სტატისტიკური სარწმუნოების არ არსებობისა, მნიშვნელოვნად მიგვაჩნია ის ფაქტი, რომ დიასტოლური ფუნქციის ზღვრული მონაცემების ყველა შემთხვევაში აღინიშნებოდა მარცხენა პარკუჭის მომატებული მასა, რემოდელირება და გამოხატული ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები. ჩვენი აზრით, აუცილებელია ასეთ სპორტსმენებზე ხანგრძლივი, დინამიური დაკვირვება.

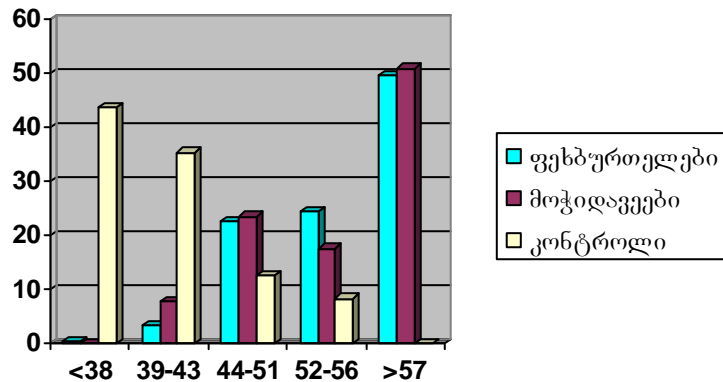
ამგვარად, ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვა, რომლის შედეგადაც ვითარდება სპორტსმენთა გულის მორფომეტრიის სხვადასხვა ხარისხის ცვლილებები, იწვევს სისტოლური ფუნქციის სარწმუნო გაუმჯობესებას და არ იწვევს დიასტოლური ფუნქციის დარღვევას, თუმცა ერთეულ შემთხვევებში დიასტოლური ფუნქციის ცალკეული პარამეტრების ზღვრული მაჩვენებლები სხვა კლინიკურ გამოვლინებებთან კომბინაციაში შესაძლებელია იყოს ადრეული ნიშანი იმისა, რომ ასეთი სპორტსმენები მოითხოვენ განსაკუთრებულ სამედიცინო ყურადღებას.

*ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების ( $VO_{2max}$ , მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) ფარდობითი მაჩვენებლის მიხედვით (Чоговаძე А.В., Бутченко Л.А., 1984) გამოიყო გამოსაკვლევ პირთა 5 ჯგუფი: დაბალი ( $\leq 38$ ), დაქვეითებული (39 – 43), საშუალო (44 – 51), მაღალი (52 – 56) და ძალიან მაღალი  $VO_{2max}$  – ით ( $\geq 57$ ).*

სპორტსმენთა აერობული შესაძლებლობების შესწავლამ გამოავლინა, რომ ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების ფარდობითი მაჩვენებლის მნიშვნელობა მერყეობდა 37,9-დან 72,0 მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>-მდე, ხოლო ძირითადად ( $56,39\pm 0,90$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) და საკონტროლო ჯგუფების ( $41,34\pm 0,48$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) განსხვავება ამ პარამეტრის საშუალო მაჩვენებლების მხრივ სარწმუნო იყო ( $p<0,001$ ). ფეხბურთელები ( $56,31\pm 0,46$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) და მოჭიდავეები ( $56,47\pm 1,33$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>)  $VO_{2max}$  ფარდობითი მაჩვენებლის მხრივ სარწმუნოდ არ განსხვავდებოდნენ ( $p>0,2$ ).

ძირითად ჯგუფში ჭარბობდნენ სპორტსმენები  $VO_{2max}$  ძალიან მაღალი მაჩვენებლით, სადაც 136 (50%) გამოკვლევულს ჰქონდა  $VO_{2max} \geq 57$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup> (საშუალოდ  $61,89\pm 0,31$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>), მათ შორის იყო 110 ფეხბურთელი ( $61,79\pm 0,35$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) და 26 მოჭიდავე ( $62,29\pm 0,76$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>). საკონტროლო ჯგუფში  $VO_{2max}$ -ის ძალიან მაღალი მაჩვენებელი არ დაფიქსირებულა (იხ. დიაგრამა).  $VO_{2max}$ -ის მაღალი ( $54,45\pm 0,19$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) და საშუალო ( $48,73\pm 0,34$  მლ.კგ<sup>-1</sup>წთ<sup>-1</sup>) მაჩვენებლები თანაბრად იყო განაწილებული ფეხბურთელთა (შესაბამისად 24,4%; 22,5%) და მოჭიდავეთა (17,6%; 23,5%) შორის და უფრო ხშირად ვლინდებოდა ძირითად

ძირითადი და საკონტროლო ჯგუფების შედარება ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარების ფარდობითი მაჩვენებლის მიხედვით.



ძირითადი ჯგუფის ფიზიკური მუშაობისუნარიანობის როგორც აბსოლუტური PWC170 ( $1499,74 \pm 21,70$ ), ასევე ფარდობითი მაჩვენებელი PWC170/კგ ( $19,77 \pm 0,36$ ) სარწმუნოდ აღემატებოდა საკონტროლო ჯგუფის შესაბამის მაჩვენებლებს ( $1109,0 \pm 14,27$  და  $14,39 \pm 0,31$ ) ( $p < 0,001$ ). კვლევის შედეგად ფეხბურთელების და მოჭიდავეების PWC170 და PWC170/კგ მაჩვენებლებს შორის სარწმუნო სხვაობა არ იყო მიღებული (შესაბამისად  $p > 0,1$  და  $p > 0,2$ ).

გამოკვლევის შედეგების ანალიზმა გვიჩვენა, რომ მომატებული მძმმი მქონე სპორტსმენთა შორის 9 შემთხვევაში (17,3%) გამოვლინდა VO2მაქს დაბალი ფარდობითი მაჩვენებელი, აქედან 2 სპორტსმენს აღენიშნებოდა მკ კონცენტრული, ხოლო 7-ს ექსცენტრული ჰიპერტროფია. ყურადღებას იპყრობს ის ფაქტი, რომ აღნიშნულ სპორტსმენთა ეკგ-ზე დაფიქსირდა გამოხატული ცვლილებები, ხოლო 5 შემთხვევაში - დიასტოლური ფუნქციის ზომიერად დაქვეითებული მაჩვენებლები.

კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ სპორტსმენთა VO2მაქს ფარდობითი მაჩვენებელი, რომელიც რეგულარულად გამოიყენება ზოგადი ფიზიკური მუშაობისუნარიანობის შეფასების მიზნით, პირდაპირ კორელაციაშია როგორც მკ საბოლოო დიასტოლურ ზომასთან ( $r_{მოჭ} = 0,06$  და  $r_{ფეხბ} = 0,09$ ,  $p < 0,01$ ), ასევე მძმმი-თან ( $r_{მოჭ} = 0,32$  და  $r_{ფეხბ} = 0,39$ ,  $p < 0,001$ ), თუმცა პირველ შემთხვევაში აღინიშნა სუსტი, ხოლო მეორე შემთხვევაში - საშუალო სიძლიერის კავშირი, რაც, ჩვენი აზრით, მეტყველებს უკანასკნელი პარამეტრის მნიშვნელობაზე. ფეხბურთელთა და მოჭიდავეთა საწვრთნო პროგრამა შეიცავს განსხვავებული მოცულობის როგორც დინამიკურ, ასევე სტატიკურ ვარჯიშებს და ამიტომ ძირითად ჯგუფში არსებული ჰიპერტროფია წარმოადგენს სხვადასხვა ხარისხით გამოხატულ ექსცენტრული (მკ ღრუს ზომის მომატება) და კონცენტრული (მკ კედლის სისქის მომატება) კომპონენტების კომბინაციას. ეს პროცესი ყველაზე სრულად აისახება ისეთ პარამეტრზე, როგორცაა მკ მიოკარდის მასის ინდექსი. ჰიპერტროფიული პროცესი,

რომელიც სპორტსმენებში დაკავშირებულია ფიზიკური დატვირთვის პროგრამის ინტენსივობასთან და ხანგრძლივობასთან, ასევე პირდაპირ კავშირშია ზოგად ფიზიკურ მუშაობისუნარიანობასთან და VO2მაქს –თან. ამის შედეგად სპორტსმენთა VO2მაქს –ის, ისევე როგორც ზოგადი ფიზიკური მუშაობისუნარიანობის სხვა მაჩვენებლები ჩვენს კვლევაში სარწმუნოდ აღემატებოდა საკონტროლო ჯგუფის შესაბამის მაჩვენებლებს ( $p < 0,001$ ), ხოლო ფეხბურთელთა და მოჭიდავეთა აერობული სიმძლავრის მაჩვენებლები არ განსხვავდებოდნენ ( $p > 0,2$ ).

აგრეთვე კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ფეხბურთელებში რაც უფრო მაღალია მძმმი, მით უფრო მეტია VO2მაქს –ის და PWC170 მაჩვენებლები. შესაძლებელია ცალკე განსჯის საგანი იყოს ძირითადი ჯგუფის ის სპორტსმენები, რომელთა შემთხვევაშიც მომატებული მძმმი-ის ფონზე VO2მაქს –ის მაჩვენებელი დაბალია, ამასთანავე ფიქსირდება გამოხატული ეკგ ცვლილებები და დიასტოლური ფუნქციის ზოგიერთი პარამეტრის ზღვრული დაბალი მნიშვნელობები. ცვლილებათა აღნიშნული კომპლექსი შესაძლებელია იყოს მარცხენა პარკუჭის გადატვირთვის ადრეული ნიშანი.

დაძაბული ფიზიკური დატვირთვის პირობებში გულის ადაპტაციის მექანიზმში უდიდესი როლი ენიჭება მიოკარდის ჰიპერტროფიას, რაც იწვევს კუმშვადობის დონის მომატებას და შესაბამისად ფუნქციური მდგომარეობის გაუმჯობესებას. სწორედ ჟანგბადის მაქსიმალური მოხმარება წარმოადგენს იმ მნიშვნელოვან პარამეტრს, რომლის საშუალებითაც ადექვატურად აისახება გულის კუნთის შესაძლებლობების მატების და კლების ტენდენცია. ამდენად, როდესაც გაწვრთნილობის დონე უახლოვდება პიკურ მონაცემებს VO2მაქს –ი და მძმმი-იც სავარაუდოდ აღწევენ ზედა ზღვარს. ზემოხსენებულის საფუძველზე შეიძლება დავასკვნათ, რომ სპორტსმენის ფიზიკური მუშაობისუნარიანობის სრული სურათის წარმოსადგენად მნიშვნელოვანი შეიძლება იყოს მძმმი-ის და VO2მაქს –ის პარალელური მატების ტენდენციის პერიოდული შესწავლა, და როდესაც ადგილი ექნება VO2მაქს-ის შემცირებას მძმმი-ის მნიშვნელობის მატების ფონზე სხვა კლინიკური სიმპტომების არ არსებობის შემთხვევაშიც კი, ასეთი სპორტსმენები მოითხოვენ საწვრთნო რეჟიმის კორექტირებას, რათა თავიდან იქნას აცილებული გულის კუნთის გადატვირთვის შემდგომი გაღრმავება.

როგორც უკვე ავღნიშნეთ, მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენებში ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვა იწვევს სხვადასხვა ხარისხით გამოხატულ მორფომეტრიულ და ეკგ ცვლილებებს. განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია, როდესაც ჰიპერტროფიის პროცესის გაღრმავებას თან სდევს გამოხატული ეკგ ცვლილებები. თუმცა გარკვეული პერიოდით ფიზიკური დატვირთვების პროგრამის შეცვლა მისი ინტენსივობის და ხანგრძლივობის შემცირების ხარჯზე, ან ვარჯიშის დროებით შეწყვეტა იწვევს სპორტსმენის გულის მორფომეტრიულ და ელექტროკარდიოგრაფიულ ცვლილებათა რეგრესიას.

მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მომატებული მასის ინდექსის მქონე ფეხბურთელები და მოჭიდავეები *საწვრთნო პროგრამის მოცულობის შემცირების და დეტრენირების პირობებში შესწავლის მიზნით* გაიყო 2 ჯგუფად: 27 სპორტსმენი მომატებული მძმმი-ით და გამოხატული ცვლილებების შემცველი ეკგ-ით (A ჯგუფი), და 25 სპორტსმენი მომატებული მძმმი-ით და ნორმალური ან მცირე ცვლილებების შემცველი ეკგ-ით (B ჯგუფი) .

A ჯგუფის სპორტსმენებს 10 კვირით სრულად შეუწყდათ ფიზიკური დატვირთვები, ხოლო B ჯგუფის სპორტსმენებს იგივე ვადით 50%-ით შეუმცირდათ ფიზიკური ვარჯიშების მოცულობა. A და B ჯგუფების მორფომეტრიული პარამეტრების რეგრესიის შედარებითა ანალიზმა გვიჩვენა, რომ ფიზიკური დატვირთვის სრულმა შეწყვეტამ 10 კვირის განმავლობაში A ჯგუფის სპორტსმენებში გამოიწვია მარცხენა პარკუჭის კედლის სისქის 2–4 მმ-ით (საშუალოდ 9,7%-ით), საბოლოო დიასტოლური ზომის 3–4 მმ-ით (საშუალოდ 6,2%-ით), ხოლო მპმმ-ის 21,6% შემცირება. B ჯგუფში ფიზიკური დატვირთვების მოცულობის შეზღუდვამ იგივე ვადით გამოიწვია მარცხენა პარკუჭის კედლის სისქის 2–3 მმ-ით (საშუალოდ 8,9%-ით), საბოლოო დიასტოლური ზომის ასევე 2-3 მმ-ით (საშუალოდ 5,8%-ით), ხოლო მიოკარდის მასის ინდექსის 20,4%-ით შემცირება. აღნიშნული მაჩვენებლების სარწმუნო შემცირება A ჯგუფის 20 შემთხვევაში (74%) ( $p<0,01$ ,  $p<0,02$ ,  $p<0,001$ ), ხოლო B ჯგუფის 21 შემთხვევაში (84%) დაფიქსირდა ( $p<0,05$ ,  $p<0,005$ ,  $p<0,001$ ) (ცხრილი №5).

ცხრილი №5. სპორტსმენთა მარცხენა პარკუჭის მორფომეტრიული პარამეტრების ცვლილებათა დინამიკა ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვის ან შეწყვეტის 10-კვირიან პერიოდში.

სპორტსმენთა ჯგუფები	მპ მორფომეტრიული მაჩვენებლები ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის პერიოდში			მპ მორფომეტრიული მაჩვენებლები დეტრენირების პერიოდში		
	სდზ, მმ	კს, მმ	მპმმ, გ/მ <sup>2</sup>	სდზ, მმ	კს, მმ	მპმმ, გ/მ <sup>2</sup>
A ჯგუფი	56,41±0,71***	9,91±0,22**	137,12±2,67 ****	53,21±0,85	8,95±0,27	107,42±1,68
B ჯგუფი	56,70±0,87*	9,80±0,29*	136,78±3,14 ****	54,11±0,77	8,99±0,25	108,81±2,16

\* $p<0,05$ , \*\*  $p<0,01$ , \*\*\*  $p<0,02$ , \*\*\*\* $p<0,001$ - მორფომეტრიული პარამეტრების შედარება ინტენსიური ვარჯიშის და დეტრენირების პერიოდებში.

რაც შეეხება ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების რეგრესიას A ჯგუფის სპორტსმენთა შორის, 22 შემთხვევაში (81,5%) ადგილი ჰქონდა გამოხატულ ეკგ ცვლილებების შემცირებას, ხოლო B ჯგუფში 24-შემთხვევაში (96%) მოხდა მცირე ეკგ ცვლილებების ალაგება. ეკგ მაჩვენებლების შედარებამ ინტენსიური ვარჯიშის დროს და დეტრენირების პერიოდში გვიჩვენა, რომ ფიზიკური დატვირთვის პროგრამის შეცვლით 31 შემთხვევაში (59,6%) სარწმუნოდ შემცირდა QRS ინტერვალის ხანგრძლივობა ( $p<0,05$ ), 21-დან 11 შემთხვევაში (52,4%) მოხდა J წერტილის ელევაციის ნორმალიზაცია და ადრეული რეპოლარიზაციის სინდრომისათვის დამახასიათებელი ცვლილებების ალაგება. ჩვენს კვლევაში T-კბილის ამპლიტუდის მნიშვნელოვანი მომატება იზოლირებულად არ დაფიქსირებულა, არამედ პიკური T-კბილები ST-სეგმენტის ელევაციასთან ერთად ფიქსირდებოდა და წარმოადგენდა ადრეული რეპოლარიზაციის სინდრომის ნაწილს, ხოლო მათი ნორმალიზაცია ხდებოდა ფიზიკური დატვირთვის პროგრამის შეცვლის შედეგად. თუმცა პიკური T-კბილები შესაძლებელია დაკავშირებული იყო მიოკარდის მასის მომატებით გამოწვეული პარკუჭების რეპოლარიზაციის პროცესის ცვლილებასთან, ხოლო მათი ნორმალიზაცია მიმდინარეობდა მიოკარდის მასის კლებასთან პარალელურად (ცხრილი №6).

ცხრილი №6. A და B ჯგუფის სპორტსმენთა ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების შედარებითი დახასიათება ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის და დეტრენირების პერიოდებში.

სპორტსმენთა ჯგუფები	A ჯგუფი		B ჯგუფი	
	ეკგ ინტენს. ფიზიკური ვარჯიშის პერიოდში	ეკგ დეტრენირ. შემდეგ	ეკგ ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის პერიოდში	ეკგ დეტრენირ. შემდეგ
ეკგ პარამეტრები				
გულის შეკუმშვათა სიხშირე, შეკ/წთ	51±3	59±3 *	52±2	58±2 *
PQ ინტერვალი, წ	0,18±0,02	0,16±0,03	0,17±0,02	0,16±0,02
QRS ინტერვალი, წ	0,11±0,01	0,08±0,01 *	0,10±0,01	0,07±0,01 *
J წერტ. ელევაცია, n/%	12 / 44,4	7 / 25,9	9 / 17,3	4 / 7,7
RV5, მვ	25,37±1,78	19,47±2,39 *	24,29±1,27	18,87±1,19 ***
RV6, მვ	20,68±1,72	16,58±1,12 *	19,87±1,37	16,59±0,84 *
SV1, მვ	11,80±0,90	8,40±1,10 **	10,95±1,04	8,12±0,90 *
SV2, მვ	15,28±1,07	12,34±0,90 *	15,17±0,85	13,12±0,62 *
სოკოლოვ-ლაიონის ინდექსი, n / %	26 / 96,3	4 / 14,8 ***	22 / 88,0	1 / 4,0
Romhilt-Estes, n / %	26 / 96,3	2 / 7,4 ***	23 / 92,0	1 / 4,0 ***
T-კბილის ინვერსია / გადასწორება n/%	19 / 70,4	5 / 18,5 ***	0	0

\*p<0,05, \*\* p<0,02, \*\*\*p<0,001

რაც შეეხება T-კბილის ინვერსიას /გადასწორებას, ნორმალიზაცია 19-დან 14 შემთხვევაში (73,7%) დაფიქსირდა და მათი არსებობა მიოკარდის მომატებულ მასასთან უნდა იყოს დაკავშირებული. დანარჩენ 5 შემთხვევაში (აქედან 3 კვ და 2 ეკვ) T-კბილის ინვერსია შენარჩუნდა იმ სპორტსმენებში, რომლებთანაც დეტრენირების მიუხედავად მომატებული მორფომეტრიული პარამეტრების მნიშვნელობები არ შემცირდა.

ამრიგად, ჩვენს მიერ მიღებულმა შედეგებმა გვიჩვენა, რომ ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვის და შეწყვეტის 10-კვირიანი რეჟიმი იწვევს მკ-ის მორფომეტრიული პარამეტრების მნიშვნელოვან რეგრესიას (p<0,05, p<0,01, p<0,02, p<0,001), თუმცა ამ ორი რეჟიმის ურთიერთშედარებისას ფიზიკური დატვირთვის შეწყვეტით და ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვით გამოწვეულ ამავე პარამეტრების ცვლილებებს შორის სარწმუნო განსხვავება არ იყო მიღებული (p>0,2). ეს გარემოება საშუალებას გვაძლევს მკმმი-ს მნიშვნელოვანი მატების და ეკგ ცვლილებების შემთხვევაში საწვრთნო პროცესის სრული შეწყვეტის გარეშე შევძლოთ მიოკარდის გადატვირთვის მოვლენების შემცირება ან ლიკვიდაცია.

ცხრილი №7. მარცხენა პარკუჭის სხვადასხვა ტიპის რემოდელირების მქონე სპორტსმენთა მორფომეტრიული პარამეტრების ცვლილებათა შედარება ინტენსიური ფიზიკური ვარჯიშის და დეტრენირების პერიოდებში.

ფიზიკური დატვირთ. პერიოდი	მაჩვენებელი	A ჯგუფი			B ჯგუფი		
		ეკვ	კვ	კრ	ეკვ	კვ	კრ
ინტენს. ფიზიკური ვარჯიშის	სდზ, მმ	58,52±0,27	51,83±0,83	49,0	57,11±0,41	53,0	48,0
	კს, მმ	9,61±0,14	12,36±0,26	11,0	9,54±0,24	12,0	10,5
	მკმმი,	135,61±1,92	156,43±7,37	122,0	135,64±2,08	147,0	117,0

პერიოდი	გ/მ <sup>2</sup>						
დეტრენირ. პერიოდი	სდზ,მმ	57,24±0,11*	51,72±0,58	49,0	55,84±0,49*	53,0	48,0
	კს, მმ	8,21±0,51**	10,25±0,41 ***	8,5***	8,24±0,41**	12,0	8,0 **
	მპმმი, გ/მ <sup>2</sup>	104,6±1,04 ***	134,03±2,21***	84,5 ***	107,94±1,84 ***	147,0	82,2 ***

\*p<0,05, \*\*p<0,01, \*\*\*p<0,001

ყურადღებას იქცევს არაერთგვაროვანი რეაქცია ფიზიკური დატვირთვის რეჟიმის შეცვლაზე გამოკვლეულ სპორტსმენთა მპ-ის რემოდელირების სხვადასხვა ტიპის შემთხვევაში (ცხრილი №7). გამოკვლევებმა გვიჩვენა, რომ ფიზიკური დატვირთვის მოცულობის შემცირების ან ვარჯიშის შეწყვეტის მიუხედავად კონცენტრული ჰიპერტროფიის მქონე სპორტსმენთა 55,6%-ს არ შეუმცირდათ მპ-ის მორფომეტრიული პარამეტრები (კჰმ და უკს აღემატებოდა ზღვრულ მაჩვენებლებს შესაბამისად 12 და 13 მმ-ს), ხოლო 42,9%-ს - შეუნარჩუნდა ცვლილებები ეკგ-ზე. ექსცენტრული ჰიპერტროფიის მქონე სპორტსმენებს შემთხვევათა 83%-ში სარწმუნოდ (pსდზ<0,05, pკს<0,01, pმპმმი<0,001) შეუმცირდათ ყველა მორფომეტრიული პარამეტრი და უმეტეს შემთხვევაში (92,8%) ეკგ ცვლილებებმა განიცადა რეგრესია. კონცენტრული რემოდელირების ორივე შემთხვევაში მპ-ის როგორც მორფომეტრიულმა, ასევე ეკგ ცვლილებებმა განიცადა რეგრესია.

ამრიგად, ეკგ და კრ შემთხვევებში მპ მიოკარდის მომატებული მასის ინდექსი როგორც A ჯგუფში, ასევე B ჯგუფში ფიზიკური დატვირთვის შეზღუდვის ან შეწყვეტის 10- კვირიანი პერიოდის შედეგად სარწმუნოდ შემცირდა და შეესაბამებოდა მპმმი-ს ნორმალურ მაჩვენებელს. რაც შეეხება კჰ მქონე სპორტსმენთა მპმმი-ს, მიუხედავად მისი სარწმუნო შემცირებისა ინტენსიური ვარჯიშების პერიოდთან შედარებით, ფიზიკური დატვირთვის შეწყვეტის ან შეზღუდვის შემდეგაც ორივე ჯგუფში აღემატებოდა ნორმალურ მაჩვენებელს - 125 გ/მ<sup>2</sup> და A ჯგუფში იყო 134 გ/მ<sup>2</sup>, ხოლო B ჯგუფში - 147 გ/მ<sup>2</sup> (ცხრილი 17), რაც მიუთითებს იმაზე, რომ კონცენტრული ჰიპერტროფია წარმოადგენს მპ-ის რემოდელირების განსაკუთრებულად საყურადღებო ფორმას და მისი უკუგანვითარებისათვის არ იყო საკმარისი ფიზიკური დატვირთვის სრული შეწყვეტის 10-კვირიანი პერიოდი. ასეთ შემთხვევაში აუცილებელია ჩატარდეს დიფერენციალური დიაგნოსტიკა ჰკმ-სგან. დადებითად შეიძლება შეფასდეს ის გარემოება, რომ აღნიშნულ სპორტსმენთა მპ-ის საბოლოო დიასტოლური ზომა მერყეობდა 47-დან 51 მმ-მდე და დაკვირვების პერიოდში არ დაფიქსირებულა ამ პარამეტრის კლება. თუმცა მარცხენა პარკუჭის მნიშვნელოვნად მომატებული კედლის სისქე და კონცენტრული ჰიპერტროფიის არსებობა სპორტსმენთათვის, რომელთაც ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში აქვთ ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვა, წარმოადგენს უეცარი კარდიული სიკვდილის განვითარების გაზრდილ რისკს, ამიტომ კჰ მქონე სპორტსმენებში დეტრენირების პირობებში გამოხატული მორფომეტრიული და ეკგ ცვლილებების არასაკმარისი კლების შემთხვევაში გულსისხლძარღვთა სისტემის მდგომარეობის შესაფასებლად საჭიროა დამატებითი გამოკვლევების ჩატარება და სპორტსმენის კარიერის მანძილზე მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების პროცესის დინამიკაზე რეგულარული დაკვირვება.

## დასკვნები

1. მარცხენა პარკუჭის გამობატული ჰიპერტროფიის განვითარება ფეხბურთელებში უპირველეს ყოვლისა გამოწვეულია მაღალი ინტენსივობის სირბილის გამოყენებით საწვრთნო პროცესში, ხოლო სპორტულ სტაჟთან არ გამოვლინდა სარწმუნო კორელაცია.

2. ჭიდაობისთვის დამახასიათებელი სპეციფიკური ვარჯიშები არ ახდენენ მნიშვნელოვან გავლენას მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიის ცვლილებაზე. მარცხენა პარკუჭის ექსცენტრული და კონცენტრული ჰიპერტროფიის შემთხვევები და, შესაბამისად, სიცოცხლისთვის საშიში პროცესების განვითარების მაღალი რისკი უფრო მეტად მოსალოდნელია ფეხბურთელებში.

3. Heesen W.F.-ის მოდიფიცირებული ნომოგრამა ეფექტურია მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის და მისი რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის დადგენისათვის. მარცხენა პარკუჭის მხოლოდ ორი ექოკარდიოგრაფიული პარამეტრის - საბოლოო დიასტოლური ზომის და კედლის სისქის - გამოყენებით მარტივად შესაძლებელია მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიის შეფასება.

4. მარცხენა პარკუჭის მომატებული მასის ინდექსის მქონე სპორტსმენებში მოსვენებით და დატვირთვის შემდგომ აღდგენით ფაზაში მაღალი სიხშირით ფიქსირდება ელექტროკარდიოგრამაზე გამობატული ცვლილებები, კერძოდ, R და S კბილების განსაკუთრებულად მაღალი ვოლტაჟი და უარყოფითი T-კბილები 2 და მეტ განხრაში.

5. გულსისხლძარღვთა პათოლოგიის არ არსებობის პირობებში ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები სტატისტიკურად სარწმუნო კავშირშია ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვით გამოწვეულ გულის რემოდელირებასთან. განსაკუთრებით ხშირია გამობატული ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებები კონცენტრული ჰიპერტროფიის დროს.

6. ინტენსიური ფიზიკური დატვირთვა, რის შედეგადაც ვითარდება სპორტსმენთა გულის მორფომეტრიის სხვადასხვა ხარისხის ცვლილებები და მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსი მოჭიდავეებში აღწევს  $154 \text{ გ/მ}^2$ , ხოლო ფეხბურთელებში -  $186 \text{ გ/მ}^2$ , არ იწვევს დიასტოლური ფუნქციის დარღვევას და იწვევს სისტოლური ფუნქციის გაუმჯობესებას.

7. შესწავლილი ექოკარდიოგრაფიული პარამეტრებიდან  $\text{VO}_2$  მაქს ფარდობითი მაჩვენებლის კავშირი გამოვლენილი არის მხოლოდ მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსთან. ეს გარემოება საშუალებას გვაძლევს დავასკვნათ, რომ სპორტსმენის გაწვრთნილობის სრული სურათის წარმოსადგენად და ფიზიკურ დატვირთვაზე ორგანიზმის ადაპტაციის პროცესის დადებითად შესაფასებლად ძალზედ მნიშვნელოვანია ამ ორი პარამეტრის პარალელური მატება.

8. დეზადაპტაციის ერთ-ერთი ადრეული ნიშანი შეიძლება იყოს  $\text{VO}_2$  მაქს შემცირება მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსის ზრდის ფონზე. ასეთ შემთხვევაში მაღალი ინტენსივობის ფიზიკური ვარჯიშების გამოყენებამ შესაძლებელია გაზარდოს სპორტსმენის მიოკარდის გადატვირთვის რისკი.

9. ფიზიკური დატვირთვის მოცულობის 50%-ით შეზღუდვისას და ვარჯიშის სრულად შეწყვეტის შემთხვევაში მარცხენა პარკუჭის მორფომეტრიული და ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების რეგრესიის ხარისხი სარწმუნოდ არ განსხვავდება. ეს გარემოება საშუალებას გვაძლევს მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსის მნიშვნელოვანი მატების შემთხვევაში საწვრთნო პროცესის სრული შეწყვეტის

გარეშე უზრუნველყოთ გულის გადატვირთვის მოვლენების შემცირება ან ლიკვიდაცია.

10. მარცხენა პარკუჭის კონცენტრული ჰიპერტროფია წარმოადგენს დეზადაპტაციის განვითარების განსაკუთრებულად მაღალი რისკის შემცველ ტიპს და ამ შემთხვევაში ფიზიკური დატვირთვის შეწყვეტის 10-კვირიანი პერიოდი არ არის საკმარისი მორფომეტრიული და გამოხატული ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების უკუგანვითარებისთვის.

### **პრაქტიკული რეკომენდაციები**

1. ექოკარდიოგრაფიის მეთოდის გამოყენება მიზანშეწონილია სპორტსმენთა კომპლექსურ გამოკვლევაში. იგი საშუალებას იძლევა მივიღოთ ინფორმაცია ფიზიკური ვარჯიშით გამოწვეული მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიულ პროცესზე და სრულად შევაფასოთ გულის ადაპტაციის უნარი ფიზიკურ დატვირთვაზე.

2. მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის დადგენის და მისი რემოდელირების გეომეტრიული ტიპის განსაზღვრის მიზნით რეკომენდებულია Heesen W.F.-ის მოდიფიცირებული ნომოგრამის გამოყენება.

3. მარცხენა პარკუჭის გეომეტრიის ცვლილება უფრო აქტუალურია ფეხბურთელებში ვიდრე მოჭიდავეებში და დაკავშირებულია საწვრთნო პროცესის სპეციფიკასთან, კერძოდ, ვარჯიშებში მაღალი ინტენსივობის სირბილის რეგულარულ გამოყენებასთან. აღნიშნული გარემოების გათვალისწინებით მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიით გამოწვეული დეზადაპტაციის მოვლენების არსებობისას რეკომენდებულია საწვრთნო პროცესის შესაბამისი კორექცია.

4. მარცხენა პარკუჭის მიოკარდის მასის ინდექსის მნიშვნელოვნად მომატების შემთხვევაში საწვრთნო პროცესის სრული შეწყვეტის გარეშე და 10 კვირის განმავლობაში დატვირთვის მოცულობის 50%-ით შემცირების ხარჯზე შესაძლებელია მივაღწიოთ დადებით შედეგს მიოკარდის გადატვირთვასთან დაკავშირებული მოვლენების ლიკვიდაციაში.

5. ექსცენტრული ჰიპერტროფიის და, განსაკუთრებით, კონცენტრული ჰიპერტროფიის მქონე სპორტსმენებში დეტრენირების პირობებში გამოხატული მორფომეტრიული და ელექტროკარდიოგრაფიული ცვლილებების არასაკმარისი კლების შემთხვევაში გულისისხლძარღვთა სისტემის მდგომარეობის შესაფასებლად რეკომენდებულია დამატებითი გამოკვლევების ჩატარება და მარცხენა პარკუჭის რემოდელირების პროცესის დინამიკაზე ინტენსიური დაკვირვება.

6. მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის ულტრაბგერითი შეფასების შედეგები დაეხმარება ექიმებს გულის დეზადაპტაციის მომატებული რისკის სპორტსმენთა ჯგუფის გამოყოფაში, რემოდელირების უარყოფითი დინამიკის პრევენციაში, ფიზიკური დატვირთვის ინდივიდუალური რეჟიმის შერჩევაში და მორფომეტრიული ცვლილებების რეგრესიის შენარჩუნების პირობებში საწვრთნო პროგრამის ეფექტურობის პროგნოზირებაში.



## დისერტაციის თემის ირგვლივ გამოქვეყნებულ სამეცნიერო შრომათა სია

1. Electrocardiographic patterns and systolic and diastolic functions of the heart in the highly trained football players with increased left ventricular mass. Georgian Medical News. No 3 (132). Tbilisi – New-York, 2006, pp.76-80.(Co-authors: Chabashvili N., Kakhabrishvili Z., Akhalkatsi V., Chutkerashvili T.)
2. ექოკარდიოგრაფიის გამოყენება მაღალი კვალიფიკაციის სპორტსმენთა მარცხენა პარკუჭის ჰიპერტროფიის დეტრენირებით გამოწვეული რეგრესიის შეფასებაში. რენტგენოლოგიის და რადიოლოგიის მაცნე. No 2-3 (25), 2006, pp.63-67 (თანაავტორები: ნ. ჭაბაშვილი, ვ. ახალკაცი).
3. Left ventricular morphologic changes due to vigorous physical activity in highly trained football players and wrestlers: relationship with aerobic capacity. Georgian Medical News. No 4 (133). Tbilisi – New-York, 2006, pp. 68-71. (Co-authors: Chabashvili N., Akhalkatsi V., Chutkerashvili T.)
4. Влияние занятий борьбой дзюдо на эхокардиографические показатели подростков. Физическая культура. № 26, 2003, с.28-30. (Совместно с Кахабришвили З.Г., Ахалкаци В.Ю.)
5. Echocardiographic screening for left ventricular hypertrophy due to long-term intensive physical conditioning in highly trained athletes. Acta Kineziologiae Universitatis Tartuensis. № 10, 2005, pp 78-88. (Coauthors: Chabashvili N., Kakhabrishvili Z., Akhalkatsi V., Landõr A.)

